

1998/A/1**maximális pontszám: 10**

Az alumíniumbronz rézet és alumíniumot tartalmaz. Az ötvözetből 2,424 grammot sósavban feloldanak és 362 cm^3 standardállapotú hidrogéngáz fejlődik.

$$A_r(\text{Cu}) = 63,5$$

$$A_r(\text{Al}) = 27.$$

- A) Milyen folyamat vagy folyamatok játszódnak le?
 B) Számítsa ki az ötvözet alkotóelemeinek tömegeit és mólszámait!
 (Al: 0,266 g, 9,85 mol Cu: 2,158 g, 33,98 mol)
 C) Mekkora az ötvözet tömeg- és mólszázalékos összetétele?
 (Al: 10,97%, 22,47 mol% Cu: 89,03%, 77,53 mol%)

1998/A/2**maximális pontszám. 25**

Ezüst-klorid oldhatóságát a telített oldat vezetőképességének mérésével határozzák meg. A telített oldat fajlagos vezetése $\kappa = 1,374 \cdot 10^{-6} \text{ S/cm}$, az oldáshoz használt víz fajlagos vezetése $\kappa = 4,0 \cdot 10^{-8} \text{ S/cm}$, moláris ionvezetések: $\lambda_{\text{Ag}^+}^\infty = 53,2 \text{ Scm}^2/\text{mol}$

$$\lambda_{\text{Cl}^-}^\infty = 66,3 \text{ Scm}^2/\text{mol}$$

$$A_r(\text{Ag}) = 107,9;$$

$$A_r(\text{Cl}) = 35,5$$

- A) Mennyi az ezüst-klorid moláris határvezetése? ($119,5 \text{ Scm}^2/\text{mol}$)
 B) Mennyi az ezüst-klorid oldat anyagmennyiség koncentrációja?
 ($1,12 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$)
 C) Határozza meg az ezüst-klorid oldhatósági szorzatát! ($1,25 \cdot 10^{-10}$)
 D) 100 g vízben hány mg ezüst-klorid oldódik ($\rho \cong 1,0 \text{ g/cm}^3$)?
 (0,16 mg/100 g víz)
 E) Definiálja a fajlagos vezetés fogalmát!
 Adja meg jelölését, mértékegységét, függését a cella jellemzőitől!

1998/A/3**maximális pontszám: 25**

Egy 10 dm^3 -es edény 3 mmol metánt és 54 mg vizet tartalmaz. Ha 540°C -ra hevítjük az elegyet, 60 térfogatszázalék hidrogént tartalmazó gázelegy keletkezik. A lejátszódó folyamat: $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO} + 3\text{H}_2$

$$A_r(\text{H}) = 1, \quad A_r(\text{O}) = 16$$

- A) Mekkora a kiindulási koncentrációk? ($0,3 \text{ mmol/dm}^3$, 3 mmol/dm^3)
 B) Mekkora az egyes anyagok koncentrációi az egyensúlyban?
 ($\text{CH}_4: 0,1$; $\text{H}_2\text{O}: 0,1$; $\text{CO}: 0,2$; $\text{H}_2: 0,6 \text{ mmol/dm}^3$)
 C) Mi az egyensúlyi gázelegy térfogatszázalékos összetétele?
 ($\text{CH}_4: 10$; $\text{H}_2\text{O}: 10$; $\text{CO}: 20$; $\text{H}_2: 60$)
 D) Mekkora az egyensúlyi állandó? ($4,32 \cdot 10^{-6} (\text{mol/dm}^3)^2$)
 E) Írja le miért fontos ebben az esetben, az egyensúlyi állandó számításakor, egyensúlyi koncentrációkkal számolni, miért nem elegendő az egyensúlyi mólszámokkal való számolás?

1998/A/4**maximális pontszám: 10**

Egy fűrész tárcsát $70 \frac{m}{min}$ vágósebességgel kívánunk működtetni. A fűrész tárcsa átmérője 240 mm. A vele közös tengelyen lévő szíjtárcsát egy $175 \frac{1}{min}$ fordulatszámú, 250 mm átmérőjű tárcsa hajtja.

- A) Mekkora fordulattal kell járatnunk a fűrész tárcsát hajtó szíjtárcsát?
- B) Milyen nagy lesz ennek a szíjtárcsának az átmérője?

1998/A/5**maximális pontszám: 20**

Egy egyenes és vízszintes vízvezeték 200 mm-es nyomócsövén 50 m távolságra szállítják az ivóvizet.

A csőben áramló vízmennyiség $180 \text{ m}^3/\text{h}$.

Adatok: a víz sűrűsége 10^3 kg/m^3 , viszkozitása $10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$

- A) Számolja ki a csőben áramló víz sebességét.
- B) A Reynolds-szám ismeretében válassza ki a csőáramlási együttható értékét. (lamináris áramláskor $\lambda = 64/\text{Re}$; turbulens áramlás esetén $\lambda = 0,03$)
- C) Számolja ki a csővezeték veszteségmagasságát.
- D) Mekkora a csővezeték nyomásvesztése, ha a cső anyagát „hidraulikailag simának” tekintjük?

1998/B/1**maximális pontszám: 10**

15 g kristályvizes szódát 100 g vízben oldanak fel. ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}$) A kapott oldat fagyáspontja: $-1,87 \text{ }^\circ\text{C}$.

A víz moláris fagyáspontcsökkenése: $\Delta T_m = 1,86 \text{ }^\circ\text{C} \cdot 1000 \text{ g/mol}$

Az oldat sűrűsége: $1,0485 \text{ g/cm}^3$

$$A_r(\text{Na}) = 23 \quad A_r(\text{C}) = 12 \quad A_r(\text{O}) = 16 \quad A_r(\text{H}) = 1.$$

- A) Mekkora az oldat anyagmennyiség- és Raoult-koncentrációja? (0,4793)
- B) Mekkora a Na_2CO_3 -oldatban a disszociáció mértéke? (0,549)

1998/B/2**maximális pontszám: 25**

2 dm^3 $0,15 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú sósavoldatban sztöchiometrikus mennyiségű ammóniát nyeletnek el. (Az oldat térfogata közben állandó)

- A) Mekkora a pH-ja a kiindulási sósavoldatnak? (0,824)
- B) Írja fel a reakcióegyenletet!
- C) Hány dm^3 ammóniát nyelettek el, ha az standard állapotú? ($7,35 \text{ dm}^3$)
- D) Mekkora ennek az oldatnak a pH-ja? (5,04)
- E) A kapott oldatban még hány dm^3 standardállapotú ammóniát kell még oldani, ha azt akarják, hogy az oldat pH-ja 9,732 legyen? ($22,05 \text{ dm}^3$)
- F) Adja meg a hidrolízis fogalmát!
Írjon 1-1 konkrét példát a különböző típusú sókra!

Az ammónia bázisállandója: $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$

1998/B/3

maximális pontszám: 25

Galvánelemet állítottak össze vas- és rézelektrodok, valamint vas(II)-szulfát és réz(II)-szulfát oldatok felhasználásával. A hőmérséklet $25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Adatok: vas(II)-szulfát oldat: térfogata : $V_1 = 250\text{ cm}^3$
 koncentrációja: $c_1 = 0,02\text{ mol/dm}^3$
 réz(II)-szulfát oldat: térfogata : $V_2 = 250\text{ cm}^3$
 koncentrációja: $c_2 = 0,15\text{ mol/dm}^3$
 relatív atomtömegek: $A_r(\text{Cu}) = 63,5$; $A_r(\text{Fe}) = 55,9$
 standard potenciálok: $E^0_{\text{Fe}} = -0,441\text{ V}$; $E^0_{\text{Cu}} = 0,345\text{ V}$
 használatkor az elem áthaladt töltésmennyiség: $Q = 2412,5\text{ As}$
 egyetemes gázállandó: $R = 8,314\text{ J/(mol K)}$

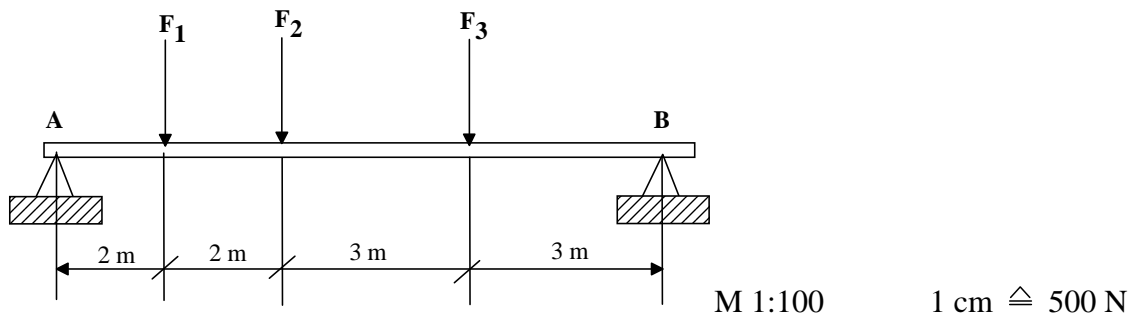
- A) Írja le az elem működése közben az anódon és a katódon végbemenő és a bruttó folyamatot egyenletekkel!
- B) Rajzolja fel a celladiagramot a polaritások jelölésével!
- C) Számítsa ki az elektródpotenciálokat! (*Cu: 0,321 V; Fe: -0,491 V*)
- D) Adja meg a galvánelem elektromotoros erejét! (*0,812 V*)
- E) A használat során hogyan és mennyivel változik meg a réz- és a vaselektrod tömege? (*Cu: +0,794 g; Fe: -0,699 g*)
- F) Adja meg az elektródpotenciál fogalmát!
- G) A másodfajú elektródokra írjon egy konkrét példát! Miért használhatóak ezek az elektródok referencia elektródként?

1998/B/4

maximális pontszám: 20

Az ábrán látható koncentrált erőkkel terhelt kéttámaszú tartó látható.

Nagyságuk: $F_1 = 1000\text{ N}$, $F_2 = 2000\text{ N}$, $F_3 = 1000\text{ N}$



Feladatok:

- A) Határozza meg a $\hat{=}$
- reakcióerőket
 - veszélyes keresztmetszet helyét
 - maximális hajlítónyomaték nagyságát
- B) Ellenőrizze a szerkesztést számítással!

1998/B/5

maximális pontszám: 10

Kettősműködésű dugattyús szivattyú hajtásához megfelelő motort kell kiválasztani.

Adatok:

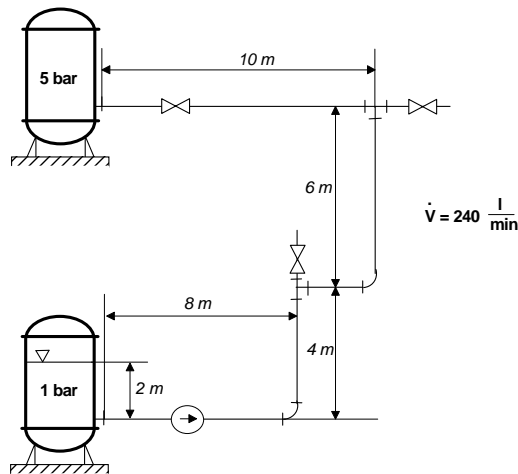
- a vizet 5 m mélyről 14 m magasra kell szállítani (sűrűség: 1000 kg/m^3)
- dugattyú átmérője 200 mm
- lökethossz 300 mm
- fordulatszám $120 \frac{1}{\text{min}}$
- veszteség magasság 15 m
- volumetrikus hatásfok 0,9
- összhatósfok 0,8

A) Számítsa ki a szivattyú vízszállítását $\frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ -ban!

B) Határozza meg a hajtáshoz szükséges motorteljesítményt!

1999/B/1

Maximális pontszám: 10



Az ábrán látható rendszerben percenként 240 liter oldatot szállítunk az 1 bar nyomású tóból az 5 bar nyomású tartályba. A csővezeték belső átmérője 50 mm, az oldat sűrűsége 1100 kg/m^3 .

A) Határozza meg az oldat áramlási sebességét!

B) Határozza meg a veszteségmagasságot! ($\lambda = 0,02$)

A csőszerelvények, csőidomok veszteségtényezői a következők:

könyök:	30;
szelep:	300;
T-idom iránytöréssel:	90;
T-idom iránytörés nélkül:	10;
csővezetékbe belépés:	18;

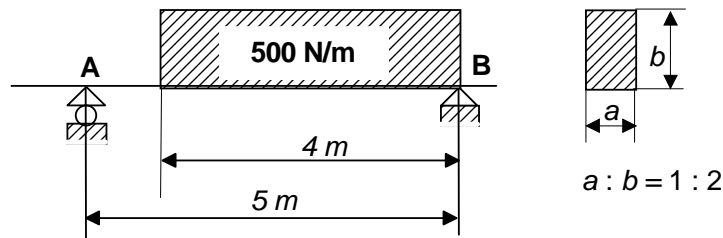
C) Határozza meg a manometrikus szállítómagasságot!

D) Határozza meg a szivattyú hajtásához szükséges motor teljesítményét, ha hatásfoka 80%!

1999/B/2

Maximális pontszám: 14

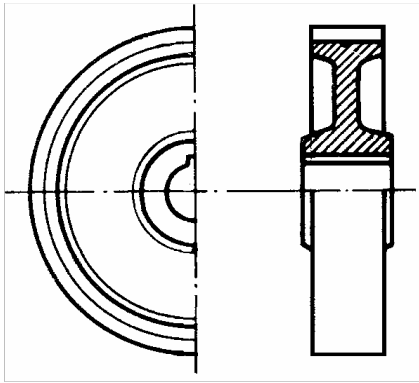
Az alábbi kéttámaszú tartót megoszló erőrendszer terheli 4 m hosszon. A megoszló erőrendszer mértéke 500 N méterenként.



- Határozza meg a megoszló erőrendszer eredőjét!
- Határozza meg szerkesztéssel a reakcióerőket!
- Ellenőrizze a szerkesztés helyességét számítással!
- Rajzolja meg a nyíróerőábrát! Ennek alapján határozza meg a maximális hajlítónyomaték helyét és nagyságát!
- Ellenőrizze az eredmény helyességét számítással!
- Határozza meg a tartó méreteit, ha a tartó anyagára megengedhető feszültség értéke 40 MPa!

1999/B/3

- Rajzolja be a fogaskerék jelképi jelölését!



1999/B/4

100 g vízből és 8,55 g szacharózból ($C_{12}H_{22}O_{11}$) oldatot készítettünk. Az oldat sűrűsége $1,008 \text{ g/cm}^3$

- Számítsa ki az oldat anyagmennyiség-koncentrációját! (0,232)
- Számítsa ki az oldat molalitását! (0,25)
- Számítsa ki az oldatban az ozmózisnyomás értékét $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -on! (565152 Pa)
- Számítsa ki az oldat fagyáspontját és a forráspontját! (-0,465; 100,13)

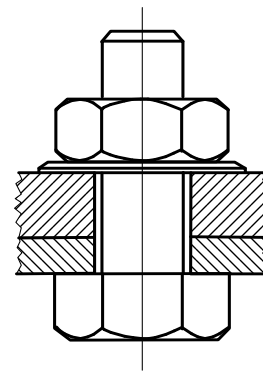
Relatív atomtömegek: $A_r(\text{H}): 1$ $A_r(\text{O}): 16$ $A_r(\text{C}): 12$

A víz molális forráspontemelkedése: $\Delta T_m(\text{H}_2\text{O}) = 0,52 \text{ kgK/mol}$

A víz molális fagyáspontcsökkenése: $\Delta T_m(\text{H}_2\text{O}) = 1,86 \text{ kgK/mol}$

Maximális pontszám: 6

- Rajzolja be a hiányzó menetjelölést az alábbi csavarkötésnél!



Maximális pontszám: 15

1999/B/5**Maximális pontszám: 20**

Kálium-permanganátból sósavval klórgázt állítunk elő.

- A) Oxidációs számok segítségével rendezze az alábbi kiegészítendő reakcióegyenletet:



- B) Számítsa ki, hogy hány gramm 6% szennyezést tartalmazó kálium-permanganát kell 8 dm^3 $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, $99\,990 \text{ Pa}$ nyomású klórgáz előállításához, ha a reakció során a veszteség 5%-os! ($22,85 \text{ g}$)
- C) Számítsa ki, hogy hány cm^3 18 tömegszázalékos sósavra van szükség, ha a sósav a kálium-permanganát szennyeződésével nem reagál, és a sósavat 10% feleslegben alkalmazzuk! ($211,4 \text{ cm}^3$)

Relatív atomtömegek: $A_r(\text{Mn}): 55$ $A_r(\text{K}): 39$

A 18 tömegszázalékos sósav sűrűsége: $1,09 \text{ g/cm}^3$

1999/B/6**Maximális pontszám: 20**

Az etán termikus disszociációjának egyenlete $1500 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékleten:



A kiindulási állapotban egy 20 dm^3 -es reaktorba 300 g etánt vezetünk be, és $1500 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra hevítjük.

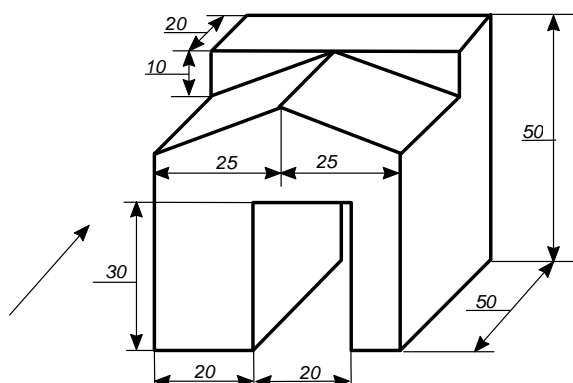
A reakció egyensúlyi állandója: $K_c = 1,08 \text{ mol/dm}^3$

- A) Számítsa ki, hogy az etán hány százaléka disszociál a fenti hőmérsékleten! ($74,38\%$)
- B) Határozza meg az egyensúlyi gázelegy nyomását $1500 \text{ }^\circ\text{C}$ -on! ($12,853 \text{ MPa}$)
- C) Egészítse ki az etán disszociációjára vonatkozóan az alábbi mondatokat:
- Az etán disszociációja, ha a reaktor térfogatát csökkentjük.
- Az etán disszociációja, ha a hőmérsékletet növeljük.
- Az etán disszociációja, ha a reaktorban kiindulási etán anyagmennyiségét növeljük.

1999/A/1

Maximális pontszám: 10

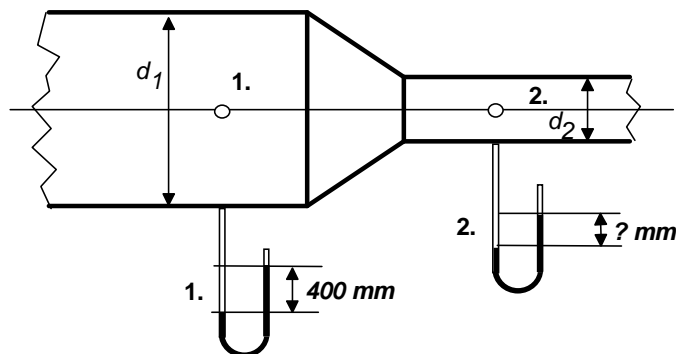
Az alábbi ábrán egy csonkolt kocka axonometrikus képe látható.



- A) Ábrázolja a csonkolt kockát három vetületben!
A nyíl jelzi az előlnézet irányát.
- B) Méretezze a kockát a szükséges és elegendő mérettel!

1999/A/2

Maximális pontszám: 12



$$\begin{aligned} d_1 &= 100 \text{ mm} \\ d_2 &= 50 \text{ mm} \\ \rho_{\text{víz}} &= 10^3 \text{ kg/m}^3 \\ \rho_{\text{levegő}} &= 1,29 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

Az ábrán látható csővezetékekkel méréseket végzünk. A csőben áramló levegő sebessége 5 m/s az "1." helyen. Ugyanitt az U-csőben a vízoszlop 400 mm szintkülönbséget mutat.

- A) Határozza meg a csőben áramló levegő mennyiségét!
- B) Határozza meg a levegő sebességét a "2." helyen!
- C) Határozza meg a nyomás nagyságát az "1." pontban!
- D) Írja fel a Bernoulli egyenletet és határozza meg a nyomás értékét a "2." pontban!
- E) Határozza meg a "2." helyen levő U-csőben a vízoszlop magasságát!

1999/A/3

Maximális pontszám: 15

2 mol etanolt reagáltatunk 3 mol ecetsavval.

- A) Számítsa ki, az egyensúlyi elegy mólszázalékos összetételét!
(Alkohol:8,6; sav:28,6; észter, víz:31,4 mol%)
- B) Hány mólszázalék észter lesz az egyensúlyi elegyben, ha a reakcióelegyben a vizet vízmentes nátrium-szulfáttal megköjtjük? A vízmentes nátrium-szulfát a víz mennyiségét az elegyben 0,01 molra csökkenti. (66,17 mol%)

A reakció egyensúlyi állandója: $K_c = 4,0$

1999/A/4**Maximális pontszám: 20**

100 cm³ nátrium-szulfát oldaton 300 percen keresztül 6 A áramerősségű áramot vezettünk át, indifferens elektródok alkalmazásával.

A nátrium-szulfát kezdeti összetétele 10 w%, sűrűsége 1,0574 g/cm³.

- A) Írja fel az elektródfolyamatokat!
- B) Hogyan változik a katód és az anód körül a pH, ha katódtér és az anódtér nem keveredhet? Állítását indokolja is!
- C) Számítsa ki, összesen mekkora térfogatú gáz fejlődik az elektrolízis közben, 25 °C hőmérsékleten, 0,1 MPa nyomáson! (20,8 dm³)
- D) Számítsa ki, mekkora lesz a nátrium-szulfát oldat tömegszázalékos összetétele az elektrolízis végén! (11,05)

1999/A/5**Maximális pontszám: 10**

A levegő nyomása 90 kPa, hőmérséklete 30 °C, relatív nedvességtartalma 60%. A száraz levegő összetétele 80 térfogatszázalék oxigén, 20 térfogatszázalék nitrogén.

A vízgőz tenziója 30 °C-on: 31156 Pa.

- A) Számítsa ki a levegő térfogat-százalékos összetételét! (vígőz: 20,77; nitrogén: 63,38; oxigén: 15,85)
- B) Számítsa ki a levegő abszolút sűrűségét! (0,9488 kg/m³)

$A_r(\text{N}): 14$ $A_r(\text{O}): 16$ $A_r(\text{H}): 1$

1999/A/6**Maximális pontszám: 10**

- A) Számítsa ki, hogy hány cm³ 10 tömegszázalékos sósavoldat szükséges 132 g 95 % tisztaságú ZnCO₃ oldásához, ha a sósavoldatot 15 %-os feleslegben alkalmazzák! (800)
- B) Számítsa ki, hogy a keletkezett oldatban hány tömegszázalék ZnCl₂ van feloldva, ha a ZnCO₃ szennyezése a sósavban nem oldódik! (14,81)

A 10 tömegszázalékos sósavoldat sűrűsége: 1,05 g/cm³

$A_r(\text{Zn}): 65,4$ $A_r(\text{O}): 16$ $A_r(\text{Cl}): 35,5$ $A_r(\text{C}): 12$

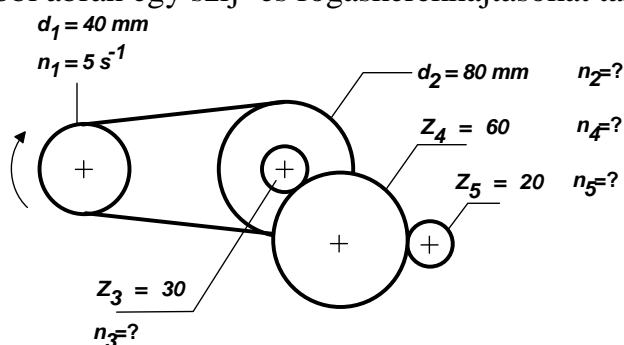
2000/A/1**Maximális pontszám: 6**

Egészítse ki az alábbi, a műszaki rajzok méretezésével kapcsolatos táblázatot!

Méretarány	Valóságos méret [mm]	Rajz mérete [mm]	Méretszám
M1:1	25		
M5:1		50	
M1:2			100

2000/A/2**Maximális pontszám: 10**

Az alábbi ábrán egy szíj- és fogaskerék-hajtásokat tartalmazó közlőműrendszer látható:



- A) Határozza meg az n_2 , n_3 , n_4 , n_5 fordulatszámokat!
 B) Jelölje be a forgásirányokat!

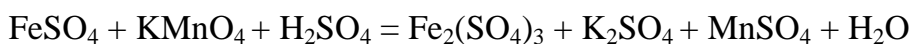
2000/A/3**Maximális pontszám: 9**

Egy serleges elevátorral 2,1 m/s sebességgel $1,8 \text{ kg/dm}^3$ sűrűségű anyagot szállítunk. A serlegek térfogata 3 dm^3 , a töltési tényező értéke 0,55.

- A) Határozza meg az elevátor óránkénti szállítóképességét kg/h-ban, ha a serlegek egymástól való távolsága 400 mm!
 B) Rajzolja le a serleges elevátor vázlatát!

2000/A/4**Maximális pontszám: 10**

A 3 tömegszázalékos KMnO_4 -oldat 10 cm^3 -ét 200 cm^3 -re hígítjuk. A keletkező oldat 50 cm^3 -e $12,5 \text{ cm}^3$ $0,2 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú FeSO_4 oldattal reagál savas közegben, az alábbi kiegyesítenő reakcióegyenlet szerint. Számítsuk ki a mol/dm^3 koncentrációját és sűrűségét a 3 tömegszázalékos KMnO_4 oldatnak!
 ($1,0534 \text{ g/cm}^3$)



Relatív atomtömegek: $A_r(\text{K}) = 39$; $A_r(\text{Mn}) = 55$; $A_r(\text{O}) = 16$

2000/A/5**Maximális pontszám: 20**

Cink és ezüst elektródokból galvánelemet állítunk össze. A cink elektród elektrolitját úgy készítjük, hogy $0,807 \text{ g}$ cink-szulfátot feloldunk 100 cm^3 vízben. Az ezüst elektród elektrolitja a szilárd ezüst-klorid mellett $0,1 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú kálium-kloridra nézve. A galvánelem elektromotoros ereje $1,08 \text{ V}$.

- A) Írja fel a galvánelem celladiagramját, jelölje a pólusokat, adja meg a katód- és az anódfolyamatot, valamint a bruttó folyamatot!
 B) Számítsa ki a cinkelektrod elektódpotenciálját! ($-0,80 \text{ V}$)
 C) Számítsa ki az ezüst-klorid oldhatósági szorzatát! ($1,653 \cdot 10^{-10} \text{ mol/dm}^3$)

Relatív atomtömegek:

$A_r(\text{Zn}) = 65,4$; $A_r(\text{H}) = 1$; $A_r(\text{S}) = 32$; $A_r(\text{O}) = 16$ $d_r(\text{Ag}) = 107,9$;
 $A_r(\text{Cl}) = 35,5$

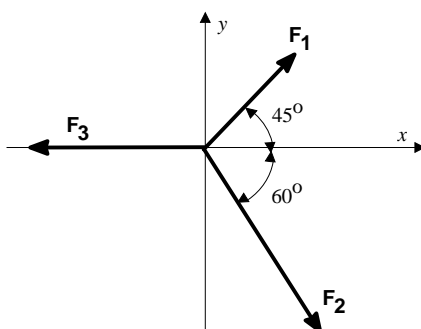
Standard elektródpotenciálok: Ag/Ag^+ : $+0,799 \text{ V}$; Zn/Zn^{2+} : $-0,762 \text{ V}$

2000/A/6**Maximális pontszám: 20**

Ha zárt térbe 66,04 g jódot és 1,5 g hidrogént teszünk, majd felhevítjük a rendszert 693 K hőmérsékletre, az egyensúlyi állapotban 64,0 g hidrogén-jodid található.

- A) Mekkora az egyensúlyi állandó? (50)
 B) Mennyi lesz a HI mennyisége, ha az egyensúlyi elegyhez még adunk 0,5 g hidrogént és 2,54 g jódot ? (0,525 mol)

Relatív atomtömegek : $A_r(\text{H}) = 1$; $A_r(\text{I}) = 127$

2000/B/1**Maximális pontszám:10**

Az ábrán egy közös pontban metsződő erőrendszer látható.
 Az erők nagysága $F_1 = 3$ kN, $F_2 = 5$ kN, $F_3 = 4$ kN.

- A) Határozza meg szerkesztéssel a három erő eredőjét és az x tengellyel bezárt szögét!
 B) Ellenőrizze szerkesztését számítással!

2000/B/2**Maximális pontszám: 10**

Óránként 72 000 l vizet akarunk öntöttvas csővezetékben szállítani 1,5 m/s sebességgel. A csővezeték legmagasabb pontja a legalacsonyabb felett 150 m-re van. A víz sűrűsége 1000 kg/m^3 .

- A) Milyen átmérőjű csővezetékkel tudjuk ezt a feladatot megoldani?
 B) Mekkora lesz a vízoszlop nyomása?
 C) Mekkora legyen a csőfal vastagsága, ha anyagának megengedett feszültsége 25 MPa, korróziós pótlék 0,006 m.

2000/B/3**Maximális pontszám: 20**

2 cm^3 5,00 molalitású 1180 kg/m^3 sűrűségű KOH-oldatot 1000 cm^3 -re hígítunk.

- A) Mekkora az oldat pH-ja? (11,97)
 B) Mennyivel változik meg az oldat pH-ja, ha a hígított oldat 500 cm^3 -ében 0,01 mol ammónium-kloridot oldunk? (9,19)
 C) Mekkora lesz a pH akkor, ha a hígított oldat 50 cm^3 -éhez sztöchiometrikus mennyiségű ecetsavat adunk és 100 cm^3 -re hígítjuk? (8,20)

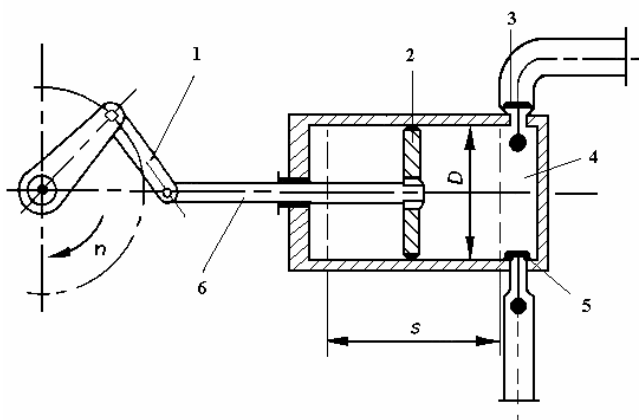
Relatív atomtömegek: $A_r(\text{K}) = 39$; $A_r(\text{N}) = 14$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5$; $A_r(\text{C}) = 12$

Az ammónia bázisállandója: $K_b = 1,79 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$

Az ecetsav savállandója: $K_s = 1,86 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$

2000/B/4**Maximális pontszám: 5**

Nevezze meg a berendezést, jelölje be az áramlási irányt!
Nevezze meg a számokkal és betűkkel jelzett részeket!



Berendezés neve:

-
 1.
 2.
 3.
 4.
 5.
 6.
 D
 s

2000/B/5**Maximális pontszám : 10**

Szén-monoxidot és hidrogént tartalmazó standard állapotú gázelegy 1 m³-ének égésével 276,3 g víz keletkezik

- A) Állapítsa meg a kiindulási gázelegy térfogatszázalékos összetételét!
(H₂: 37,6; CO: 62,4)
- B) Számítsa ki, hogy mekkora a sűrűsége a keletkezett széndioxid gáznak – a vízgőz eltávolítása után – 0,1 MPa nyomáson és 30 °C-on! (1746,6 g/m³)
- C) Számítsa ki, hány kJ hő keletkezik az égés során! (11598 kJ)

Standard képződéshők:

CO(g): -111 kJ/mol; CO₂(g): -394 kJ/mol, H₂O(f): -286 kJ/mol)**2000/B/6****Maximális pontszám: 20**

10 kg 20 tömegszázalékos nátrium-klorid oldatot 20 órán át 8 A erősségű árammal elektrolizálunk indifferens elektródok között.

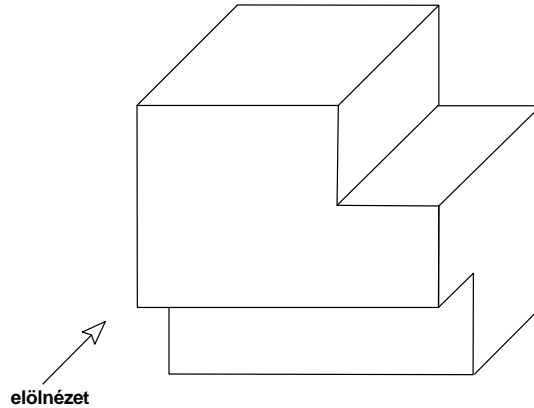
- A) Írja fel a lejátszódó primer folyamatokat!
- B) Számítsa ki, hogy hány dm³ 0 °C-os, 0,1 MPa nyomású klórgáz keletkezik!
(66,88)
- C) Számítsa ki, hogy mekkora lesz az oldat tömegszázalékos összetétele nátrium-kloridra és nátrium-hidroxidra nézve! (16,876)

Relatív atomtömegek: A_r(Na) = 23 ; A_r(Cl) = 35,5 ; A_r(O) = 16 ; A_r(H) = 1

2001/A/1**8 pont**

Egy **60 mm** élhosszúságú kockát az ábra szerint harmad oldalhosszúságú hasábokkal kicsonkoljuk.

- A) Ábrázolja a testet három vetülettel!
 B) A vetületeken szabályosan adja meg az elkészítésben szükséges méreteket!

**2001/A/2****8 pont**

Egy csőben percenként 200 dm^3 folyadék áramlik $1,5 \text{ m/s}$ sebességgel.

- A) Mekkora a cső átmérője?
 B) Mekkora lesz az áramlási sebesség, ha az átmérő 20 %-kal csökken?

2001/A/3**9 pont**

Egy gumihevederes szállítószalag sebessége $0,7 \text{ m/s}$. Az anyagáram keresztmetszete 500 cm^2 , a szállított ömlesztett anyag térfogategységének tömege 1200 kg/m^3 .

- A) Vázolja le a szállítószalagot!
 B) Határozza meg az óránként szállított anyag tömegét!
 C) Mennyi idő alatt tölt meg a szalag egy 4 m átmérőjű és 9 m magas silót?

2001/A/4**15 pont**

Egy répacukor-oldat fagyáspontja $-0,500 \text{ }^\circ\text{C}$

- A) Mekkora az oldat molalitása, ha a víz molális fagyáspontcsökkenése $1,86 \text{ kgK/mol}$? ($0,269$)
 B) Mekkora az oldat ozmózis nyomása a fagyáspont hőmérsékletén, ha az oldat sűrűsége $1,006 \text{ g/cm}^3$? ($5,62 \cdot 10^5 \text{ Pa}$)
 C) Mekkora az oldat felett a telített gőztér nyomása, ha az adott hőmérsékleten a víz tenziója $601,5 \text{ Pa}$? ($598,6 \text{ Pa}$)
 D) Mennyi répacukrot kell még $10,0 \text{ dm}^3$ oldathoz adni, hogy fagyáspontja $-1,000 \text{ }^\circ\text{C}$ legyen? ($847,5 \text{ g}$)

$$M_r(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 342$$

2001/A/5**15 pont**

Kálium-jodid-oldatot elektrolizálunk 9,50 mA áramerősséggel 525 s ideig. A kivált jódot nátrium-tioszulfát-oldattal titráljuk meg. A fogyás $5,80 \text{ cm}^3$.

- A) Írja le az elektródfolyamatokat!
- B) Számítsa ki a kivált jód tömegét! (6,57 g)
 $M_r(\text{I}) = 127$
- C) Írja le a jód és a nátrium-tioszulfát reakciójának egyenletét!
Jelölje az oxidációs szám változásokat is!
- D) Számítsa ki a nátrium-tioszulfát-oldat anyagmennyiség-koncentrációját!
(0,00892)

2001/A/6**20 pont**

Az ammónia szintézis reakciója $450 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékleten és 350 bar nyomáson játszódik le. Az egyensúlyi gázelegy abszolút sűrűsége $55,43 \text{ kg/m}^3$.

- A) Mekkora a gázelegy átlagos moláris tömege az egyensúlyban? (9,52)
- B) Milyen térfogat %-os összetételű az egyensúlyi gázelegy, ha sztöchiometrikus összetételű szintézisgázból indultunk ki?
($N_2:22$; $H_2:66$; $NH_3:12$)
- C) Mekkora az átalakulási fok? (0,214)

2001/B/1**8 pont**

Egy 8 kN függőleges lefelé mutató erő mellett balra 3 m távolságban egy 10 kN és jobbra 1 m távolságban egy 3 kN nagyságú erő hat. Ezek is függőlegesek és lefelé mutatnak.

- A) Határozza meg az eredőjük nagyságát és távolságát a 10 kN-os erőtől számítással!
- B) Ellenőrizze az eredményt kötélábra szerkesztéssel!

2001/B/2**7 pont**

Egy lassító dörzshajtás kiskerekének az átmérője 30 mm, fordulatszáma 12 1/s. A hajtás módosítása 3.

- A) Mekkora a nagykerék átmérője és fordulatszáma ?
- B) Mekkora a kerületi sebesség?
- C) Vázolja le a hajtást, jelölje be a forgásirányokat és a hajtó valamint a hajtott tárcsát!

2001/B/3**10 pont**

Egy centrifugálszivattyút 1,8 kW-os motor hajt. A szivattyú $0,66 \text{ m}^3/\text{min}$ vízmennyiséget szállít 75 %-os hatásfokkal.

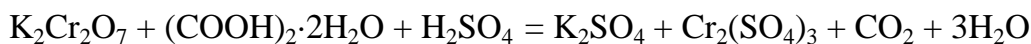
A víz sűrűsége 1000 kg/m^3 .

- A) Vázolja le a szivattyút keresztmetszetben, megnevezésekkel!
- B) Számítsa ki a szivattyú emelőmagasságát!
- C) Mennyi ekkor a szívó és a nyomó csonk között a nyomáskülönbség?

2001/B/4**10 pont**

Mekkora a kálium-dikromát mérőoldat anyagmennyiség koncentrációja, ha 10,0 cm³-t kipipettázva belőle, majd ezt 100 cm³-re hígítva az így elkészített oldatból 22,0 cm³ fogyott 0,0630 g oxálsavra. (0,0759)

Egészítse ki a folyamat reakcióegyenletét és jelölje az oxidációs szám változásokat is!



$$M_r(\text{C}) = 12,0 \quad M_r(\text{O}) = 16,0 \quad M_r(\text{H}) = 1,0$$

2001/B/5**15 pont**

Egy nyílt szénláncú, telített szénhidrogént tökéletesen égetünk el sztöchiometrikus mennyiségű levegőben.

A) Mi az összegképlete a telített szénhidrogénnek, ha 1 m³ 25 °C és 0,1 MPa nyomású szénhidrogén gáz égéstermékéből 2,939 kg víz kondenzál ki? (C₃H₈)

B) Hány kg 10 tömegszázalékos kálium-karbonát oldat szükséges a keletkezett széndioxid gáz elnyeléséhez? (211 kg)

Az elnyelési reakció:



A CO₂ tökéletes elnyelése érdekében a KHCO₃-t 25% feleslegben alkalmazzuk.

$$M_r(\text{K}) = 39,1 \quad M_r(\text{C}) = 12,0 \quad M_r(\text{O}) = 16,0$$

C) Hány m³ standard állapotú levegő kell az égetéshez, ha az összetételében 21 térfogatszázalék az oxigén? (23,8)

2001/B/6**25 pont**

Két hidrogénelektrodból galvánelemet állítunk össze. Az egyik 0,015 mol/dm³ koncentrációjú sósav oldatba, a másik ismeretlen koncentrációjú ammónium-hidroxid oldatba merül. Az elem elektromotoros ereje 0,5488 V 25 °C hőmérsékleten és 0,1 MPa nyomáson.

A) Rajzolja fel celladiagramot és jelölje meg az elektródok polaritását!

B) Számolja ki a savas oldatba merülő elektród elektródpotenciálját! (-0,1078 V)

C) Számolja ki a lúgos oldatba merülő elektród elektródpotenciálját, valamint az oldat hidroxid-ion koncentrációját! (-0,6566 V)

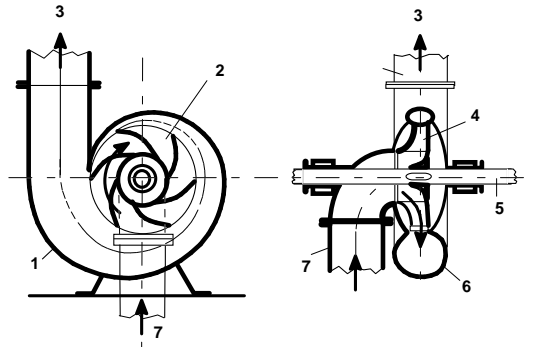
D) Mekkora az ammónium-hidroxid koncentráció, ha $K_b = 1,785 \cdot 10^{-5}$ mol/dm³? (0,09420 mol/dm³)

E) Mekkora a disszociáció fok az ammónium-hidroxid-oldatban? (0,0137)

2001/C/1

Maximális pontszám: 7

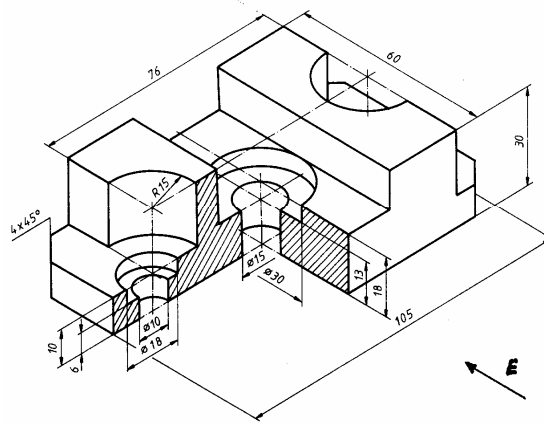
Az ábrán egy centrifugálszivattyú látható. Nevezze meg a szivattyú főbb részeit!



2001/C/2

Maximális pontszám: 15

Az alábbi méretezett ábra alapján szerkessze meg az alkatrész félmetszet-félnézet rajzát! (A rajzot nem kell mérethelyesen elkészíteni.)



2001/C/3

Maximális pontszám: 15

Egy szivattyúval óránként 18 t folyadékmennyiséget kell szállítani.

Határozza meg:

- A) a térfogatáramot, ha a az oldat sűrűsége 1250 kg/m^3 ;
- B) az áramlási sebességet, ha a csővezeték belső átmérője 50 mm;
- C) a kilépési veszteséget, azaz a veszteségmagasságot;
- D) a manometrikus szállítomagasságot, ha a nyomáskülönbség 0 bar, a szintkülönbség 4 m, és az áramlási veszteségmagasság: 12,8 m!

(nehézségi gyorsulás: 10 m/s^2)

2001/C/4

Maximális pontszám: 10

1,5 A erősségű árammal 25 percig elektronizálunk egy híg kénsavoldatot. Az elektródokon fejlődött gázokat együtt fogjuk fel víz alatt.

- A) Írja fel az elektródfolyamatokat!
- B) Számítsa ki, hogy összesen hány mól gáz keletkezett az elektródokon?
(0,0175 mol)
- C) Mekkora a gázelegy térfogata $30 \text{ }^\circ\text{C}$ -on és 1,5 bar nyomáson? (293 dm^3)

2001/C/5**Maximális pontszám: 15**

Egy egyértékű erős bázis 18 tömegszázalékos oldata 8,99 molszázalékos és $5,4 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú.

- A) Számítsa ki a bázis moláris tömegét! (40 g/mol)
- B) Mekkora a lúgoldat sűrűsége? ($1,2 \text{ g/cm}^3$)
- C) Hány cm^3 -re kell a lúgoldat 1 cm^3 -ét vízzel hígítani, hogy a keletkező oldat pH-ja 11,75 legyen? ($960,8 \text{ cm}^3$)

Relatív atomtömegek: $A_r(\text{O}) = 16$, $A_r(\text{H}) = 1$

2002/D/1**Maximális pontszám: 10**

- A) Hány cm^3 98 tömegszázalékos $1,84 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű kénsavoldat szükséges 250 cm^3 $0,1 \text{ mol/dm}^3$ töménységű H_2SO_4 -oldat készítéséhez? ($1,36 \text{ cm}^3$)
- B) Milyen lesz az oldat kémhatása, ha 100 cm^3 $0,1 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú kénsavoldathoz 100 cm^3 $0,2 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú NaOH-oldatot adunk?
- C) Milyen lesz az oldat koncentrációja a keletkező sóra nézve? A térfogatváltozástól eltekinthet. ($0,050 \text{ mol/dm}^3$)

2002/D/2**Maximális pontszám: 15**

Az ábrán látható átlapolt szegecskötést 8 mm átmérőjű szegecsekkel alakítják ki. A terhelő erő 10 kN. A szegecsek anyagának megengedett nyírófeszültsége: 40 MPa. A lemezek vastagsága 7 mm.



- A) Készítsen a lemezkötésről olyan A-A metszetet, melynek nyomvonalát átmegegy szegecs közepén! Jelölje be a nyomvonalat és rajzolja meg a metszetet!
- B) Határozza meg a szegecsek szükséges keresztmetszetének nagyságát! Hány darab szegecs szükséges a nyíróigénybevétel felvételére?
- C) A lemez anyagának megengedett húzófeszültsége 90 MPa. Milyen szélesek legyenek a lemezek, hogy a húzásnak megfeleljenek?

2002/D/3**Maximális pontszám: 20**

200 cm^3 vízben $28,76 \text{ cm}^3$ standardállapotú ammóniagázt nyeletünk el (a térfogatváltozástól eltekinthet). A disszociáció 5,4 %-ban megy végbe.

- A) Számítsa ki az ammónia disszociációállandóját! ($1,81 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$)
- B) Adja meg az oldat pH-jának értékét! ($10,50$)
- C) Hány százalékos lesz a disszociáció, ha a kiindulási koncentráció $0,587 \text{ mol/dm}^3$? ($0,55$)

2002/D/4

Maximális pontszám: 10

Az ammóniaszintézishez felhasznált gázelegy 75 térfogatszázalék hidrogéngázt és 25 térfogatszázalék nitrogéngázt tartalmaz.

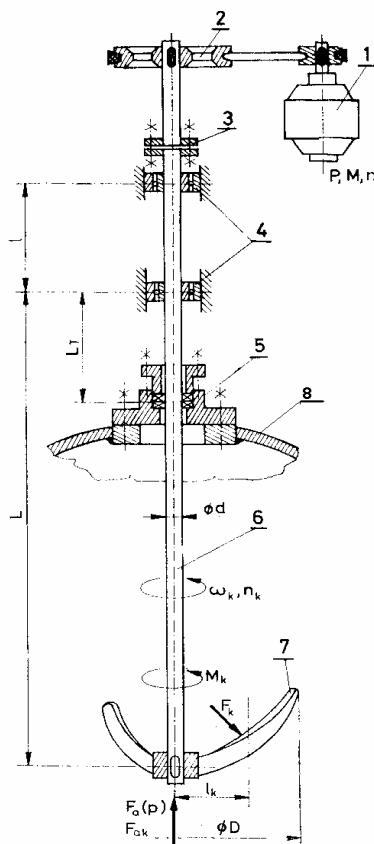
Számítsa ki:

- A) az 1 m^3 27°C -os hidrogén-nitrogén gázelegy tömegét $2,4 \cdot 10^7 \text{ Pa}$ nyomáson; ($81,79 \text{ kg}$)
- B) a gázelegy egyes komponenseinek koncentrációját! ($N_2: 2,405 \text{ kmol/m}^3$; $H_2: 7,215 \text{ kmol/m}^3$)

2002/D/5

Maximális pontszám: 10

Az ábrán egy vegyipari tartály néhány gépeleme látható.



- A) Mi a feladata ennek a szerelvénynek?
- B) Nevezze meg (lehetőleg pontosan) a számozott alkatrészeket!

1. Hajtómotor

2.

3.

4.

5.

6. Tengely

7.

8.

- C) A hajtómotor fordulatszáma 15 1/s , a rajta lévő tárcsa átmérője 75 mm . A módosítás 3. Mennyi a 6. számú tétel fordulatszáma?

- D) Milyen átmérőjű tárcsával kell a tengelyt meghajtani?

- E) Mekkora teljesítmény vihető át a 6. számú tengelyre, ha a nagyobbik tárcsa kerületén biztonságosan 312 N erő vihető át?

2002/D/6

Maximális pontszám: 10

A következő galvánelemet állítottuk össze:

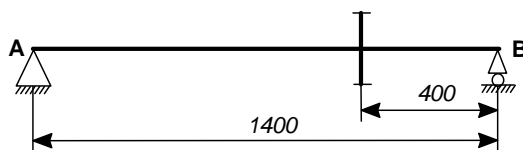
Cinklemez merül $0,05 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ZnSO_4 -oldatba, rézlemez merül $0,25 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú CuSO_4 -oldatba. A Daniell-elem hőmérséklete 25°C .

- A) Számítsa ki a két fémelektrod elektródpotenciálját! ($-0,7984 \text{ V}$)
- B) Adja meg a galvánelem celladiagramját! ($0,3222 \text{ V}$)
- C) Számítsa ki az elektromotoros erő értékét! ($1,121 \text{ V}$)

Standardpotenciálok: $E^\ominus(\text{Zn}^{2+}|\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$ $E^\ominus(\text{Cu}^{2+}|\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$

2002/C/1**Maximális pontszám: 15**

Az ábrán látható tengelyt az ábrán látható helyen rajta lévő fogaskerék 3000 N erővel terheli.



- A) Adja meg az egyensúly szükséges feltételeit és ábrázolja a tartót!
 B) Határozza meg az A és a B csapágyakban ébredő reakcióerőket!
 (A meghatározást szerkesztéssel VAGY számítással is elvégezheti!)
 C) Szerkessze meg a nyíróerőábrát!
 D) Határozza meg a maximális hajlítónyomatékot!
 E) A tengely fordulatszáma 960 ford/perc.
 A fogaskerék kerületén ébredő erő 3000 N, a kerék osztókörének átmérője 240 mm. Számolja ki a tengelyt terhelő csavarónyomatékot!

2002/C/2**Maximális pontszám: 10**

Egyszeres működésű dugattyús szivattyú lökettérfogata 8 liter. Hajtómotorjának fordulatszáma percenként 30, teljesítménye 2 kW.

- A) Mennyi a szivattyú által szállított folyadék térfogatárama?
 B) Hány m^3 -es medencét tölt meg a szivattyú 4 órás üzemidő alatt?
 C) A szivattyú összhatásfoka 70 %. A szállított víz sűrűsége 1000 kg/m^3 .
 Mennyi a szivattyú manometrikus szállítómagassága?
 D) Milyen nyomáskülönbség mérhető a szivattyú szívó és nyomócsonkja között?

2002/C/3**Maximális pontszám: 10**

- A) 9,4 g fenolt Na-fenoláttá alakítunk. Hány cm^3 2 mol/dm^3 koncentrációjú NaOH-oldat szükséges, ha 10% felesleget alkalmazunk? (55)
 B) Hány gramm vizet kell elpárologtatni az oldat bepárlásához?
 A NaOH-oldat sűrűsége = $1,08 \text{ g/cm}^3$. (56,8 g)
 C) Hány gramm Na-fenolát kristályosítható ki, ha 10% veszteséggel számolunk? (10,44)

$A_r(\text{H}): 1$

$A_r(\text{O}): 16$

$A_r(\text{C}): 12$

$A_r(\text{Na}): 23$

2002/C/4**Maximális pontszám: 20**

20 dm^3 térfogatú zárt edénybe 1500 K hőmérsékleten 10 mol etánt vezetünk be. A végbemenő gázreakció $\text{C}_2\text{H}_6 \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$ egyensúlyi állandója az adott hőmérsékleten: $K_c = 1,08 \text{ mol/dm}^3$.

Számítsa ki

- A) az egyensúlyi koncentrációkat;
 (C_2H_6 : $0,1281 \text{ mol/dm}^3$; C_2H_4 és H_2 : $0,3719 \text{ mol/dm}^3$)
 B) a disszociációfokot; (0,7438)
 C) az egyensúlyi gázelegy nyomását! ($1,08735 \cdot 10^7 \text{ Pa}$)

2002/C/5**Maximális pontszám: 10**

- A) Számítsa ki a 2,4 tömegszázalékos (sűrűség = $1,010 \text{ g/cm}^3$) sósavoldat pH-ját! (0,18)
- B) Hány cm^3 $0,5 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú nátrium-hidroxid oldat szükséges az A) pontbeli sósavoldat 15 cm^3 -ének semlegesítéséhez? (19,9 cm^3)
 $A_r(\text{H}) = 1$ $A_r(\text{Cl}) = 35,5$

2002/C/6**Maximális pontszám: 10**

400 cm^3 10 tömegszázalékos (sűrűség = $1,1 \text{ g/cm}^3$) nátrium-hidroxid oldatot elektrolizálunk. Az elektrolízis során az anódon $61,25 \text{ dm}^3$ standardállapotú oxigéngáz fejlődött.

- A) Adja meg az elektródreakciókat!
- B) Számítsa ki, hogy az elektrolízis közben hány gramm víz bomlott el! (90)
- C) Számítsa ki az oldat tömegszázalékos összetételét az elektrolízis után! (12,57)

2003/F/1**Maximális pontszám: 6**

Számítsa ki egy Na-benzoát oldat pH-ját! (8,09)

A nátrium-benzoát koncentrációja $0,01 \text{ mol/dm}^3$, a hidrolízis során keletkező benzoésav disszociáció állandója $6,46 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$

2003/F/2**Maximális pontszám: 6**

Határozza meg a nitrogéngáz nyomását, ha abszolút sűrűsége megegyezik az azonos hőmérsékletű, de 2,8 bar nyomás oxigéngázéval! (3,2 bar)

$A_r(\text{O}): 16$ $A_r(\text{N}): 14$

2003/F/3**Maximális pontszám: 15**

480 cm^3 , $20 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű és 1 bar nyomású ammóniagázt 1 dm^3 vízben oldunk. A keletkező oldat ozmózisnyomása $50,18 \text{ Pa}$.

Határozza meg

- A) a keletkező oldat koncentrációját; (0,02 mol/dm^3)
- B) az ammónium-hidroxid disszociációfokát (0,03)
- C) az ammónium-hidroxid disszociáció állandóját; ($1,86 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$)
- D) az oldat fagyáspont-csökkenését! ($-0,038 \text{ }^\circ\text{C}$)

A víz molális fagyáspont csökkenése $\Delta T_M = 1,86 \frac{\text{kg K}}{\text{mol}}$

Az oldat sűrűségét vegyük 1 g/cm^3 -nek, és számításnál az oldat térfogatváltozásától eltekinthetünk!

2003/F/4**Maximális pontszám: 18**

NaCl-oldatot elektrolizálunk Pt elektródok között.

Számítsa ki a leválási potenciálokat, és bizonyítsa, hogy az anódon klórgáz, a katódon hidrogéngáz keletkezik!

Az oxigén a Pt-elektrodon 1,36 V túlfeszültséggel válik le.

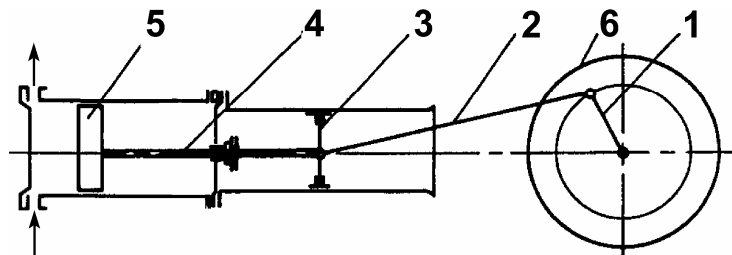
Határozza meg a bomlásfeszültség értékét! (1,77 V)

A számításnál az elektrolízis közben bekövetkező koncentráció-változást elhanyagoljuk.

Adatok: A NaCl-oldat koncentrációja: 1 mol/dm^3
 Standard elektródpotenciálok: Cl/Cl^- : + 1,36 V;
 O/O^{2-} : +2,74 V
 Na/Na^+ : -2,71 V

2003/F/5**Maximális pontszám: 16**

Az alábbi ábrán egy dugattyús szivattyú vázlata látható. A szivattyút forgattyús hajtómű működteti.



Írja le a forgattyús hajtómű feladatát!

.....

Nevezze meg a számokkal jelölt alkatrészeket!

1 2
 3 4
 5 6

Üzem közben milyen igénybevételeknek van kitéve a dugattyúrúd?

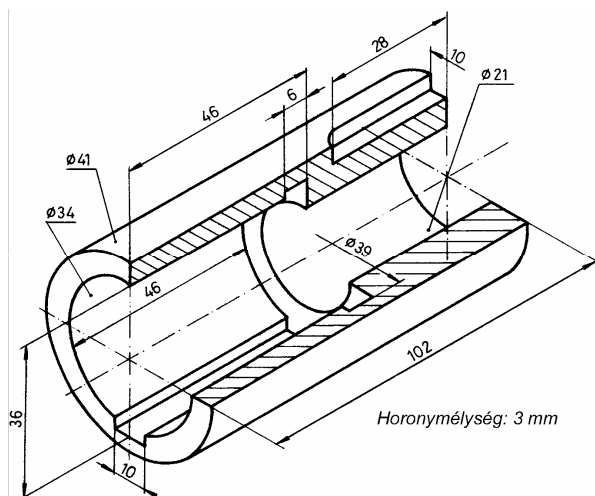
.....

Számítsa ki a szivattyú folyadékszállítását, ha a dugattyú átmérője 100 mm, a lökethossza 150 mm, a volumetrikus hatásfok 90 %-os és a fordulatszám 120 1/min!

2003/F/6

Maximális pontszám: 14

Ábrázolja az alábbi ábrán axonometrikus képével megadott testet! A hornyokat ábrázolja metszettel! Adja meg a vetületi ábrán a méreteket!



2003/G/1

Maximális pontszám: 9

Egy edénybe adott mennyiségű szilárd kén-trioxidot teszünk. Ezután az edényt felmelegítjük mindaddig, amíg az teljesen gázállapotba megy át, és ezután megmérjük a gáz nyomását. A gázállapotban a kén-trioxid egy része disszociál.

Határozza meg a rendszerben levő gázok parciális nyomásait!
($SO_2: 1,137 \cdot 10^5 \text{ Pa}$; $O_2: 0,5686 \cdot 10^5 \text{ Pa}$; $SO_3: 1,232 \cdot 10^5 \text{ Pa}$)

Adatok:

A disszociációs egyenlet: $2 SO_3 \rightleftharpoons 2 SO_2 + O_2$

A gázállapotban a SO_3 48 %-a disszociál.

A felhevített rendszerben az össznyomás $2,938 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

2003/G/2

Maximális pontszám: 10

Egy nemesgázt tartalmazó edényben fém nátrium darabkát tárolunk. Tárolás közben a Na tömege megnőtt, mert a standard állapotú edényben bizonyos mennyiségű vízgőz is jelen volt.

Számítsa ki a rendelkezésre álló adatokból, hogy

A) a fémnek hány %-a alakult át hidroxiddá! (54,12%)

B) hány térfogatszázalék vízgőzt tartalmazott az edény! (11,53%)

A fémdarabka kiindulási tömege 1,00 g

A fémdarabka megnövekedett tömege 1,40 g

Az edény térfogata 5 dm³

$A_r(\text{H}): 1$ $A_r(\text{O}): 16$ $A_r(\text{Na}): 23$

2003/G/3**Maximális pontszám: 26**

746 g jódot és 16,2 hidrogént egy 1000 dm^3 -es, zárt térben reagáltatunk egymással.

- A) Számítsa ki a jód és a hidrogén kiindulási koncentrációit!
 ($[I_2]: 0,002937$; $[H_2]: 0,0081 \text{ mol/dm}^3$)
- B) Határozza meg a jód, a hidrogén és a hidrogén-jodid egyensúlyi koncentrációját, ha az egyensúlyi elegyben 721 g hidrogén-jodid van!
 ($[I_2]: 0,000121$; $[H_2]: 0,005284 \text{ mol/dm}^3$)
- C) Számítsa ki az egyensúlyi állandót! (50,0)
- D) Az egyensúly beállta után a rendszerhez még 100 g jódot és 5 g hidrogént adunk. Számítsa ki a megváltozott egyensúlyi koncentrációkat!
 ($[HI]: 0,00644$; $[H_2]: 0,00738$; $[I_2]: 0,0001107$)

$A_r(\text{H}): 1$ $A_r(\text{I}): 127$

2003/G/4**Maximális pontszám: 18**

Egy csőszűkítésnél egy 200 mm átmérőjű csövet 100 mm átmérőre csökkentünk. A csőben víz áramlik. A 200 mm-es részen az áramlási sebesség 1 m/s nagyságú.

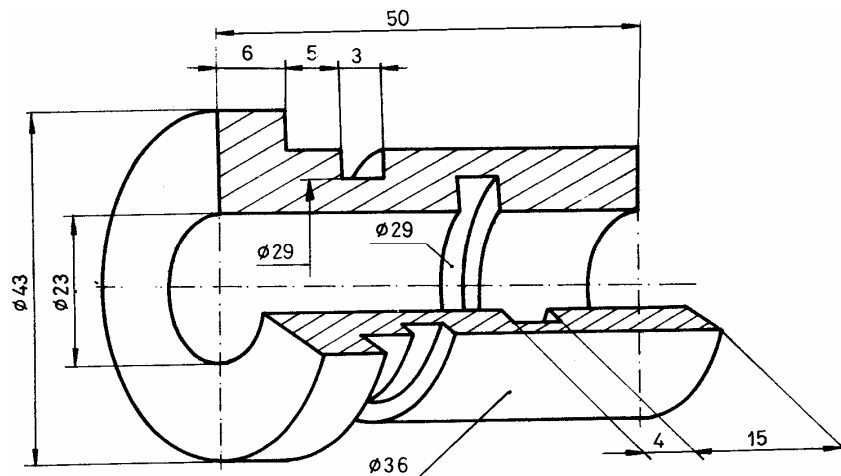
Írja fel a szerkezetre a folytonossági törvény matematikai megfogalmazását!

Számítsa ki, mekkora a 100 mm-es részben a víz áramlási sebessége!

- A) Milyen az áramlás jellege a 100 mm-es csőszakaszban? A víz sűrűsége 1000 kg/m^3 , viszkozitása $10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$.
- B) A 100 mm átmérőjű csőszakasz egy 40 m hosszú, egyenes csőszakaszába egy szelep van beépítve, a csőből a víz egy tartályba szabadon folyik ki. Számítsa ki a cső áramlási veszteségmagasságát, ha a csősúrlódási tényező nagysága 0,02, a szelep ellenállási együtthatója 2,2!
 Számításánál a nehézségi gyorsulást vegye 10 m/s^2 -nek!

2003/G/5**Maximális pontszám: 12**

Ábrázolja az alábbi ábrán axonometrikus képével megadott testet félnézet-félmetszetben! Adja meg a test méreteit!



2004/A/1

Maximális pontszám: 12

Egészítse ki a következő táblázatot!

	proton	neutron	elektron
1db $^{11}_5\text{B}$ atommagban van	..... db	..... db	..... db
$6 \cdot 10^{23}$ db $^{11}_5\text{B}$ atomban van	..... db	..... mol	..... mol
.....mol $^{11}_5\text{B}$ atomban van	1 mol	..... mol	..... db
1,1 g $^{11}_5\text{B}$ atomban van	..... mol	.....db	..... mol

2004/A/2

Maximális pontszám: 10

A nitrogén-dioxid és a dinitrogén-tetraoxid egymásba kölcsönösen átalakulnak a következőképpen: $2 \text{NO}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4 (\text{g})$

- A) Számítsa ki a reakcióhőt! Milyen hőszínezetű a folyamat? (-54 kJ/mol)
 B) A hőmérséklet emelése merre tolja el az egyensúlyt? Válaszát indokolja!
 C) A nyomás növelése merre tolja el az egyensúlyt? Válaszát indokolja!

Képződéshők: $\Delta_k H^\circ(\text{NO}_2) = 33,5 \text{ kJ/mol}$

$\Delta_k H^\circ(\text{N}_2\text{O}_4) = 13 \text{ kJ/mol}$

2004/A/3

Maximális pontszám: 23

A magnézium-hidroxid vízben alig oldódó bázis. Telített vizes oldatában a Mg^{2+} ionok koncentrációja $1,651 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$.

- A) Írja fel a $\text{Mg}(\text{OH})_2$ elektrolitos disszociációjának egyenletét!
 B) Mennyi az OH^- ionok koncentrációja a telített oldatban?
 ($3,302 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$)
 C) Írja fel az oldhatósági szorzat összefüggését és számítsa ki értékét!
 ($1,80 \cdot 10^{-11} (\text{mol/dm}^3)^3$)
 D) Hány g $\text{Mg}(\text{OH})_2$ -ot old 100 g víz, ha azt feltételezzük, hogy az összes anyag disszociál és a telített oldat sűrűségét 1 g/cm^3 -nek vesszük?
 ($9,625 \cdot 10^{-4} \text{ g}$)
 E) Számítsa ki telített oldat pOH és pH értékét! ($3,48$; $10,52$)
 F) Mennyi a $\text{Mg}(\text{OH})_2$ moláris határvezetése ha az ionok relatív mozgékonyasága?
 ($5,02 \cdot 10^{-2} \text{ S} \cdot \text{m}^2/\text{mol}$)
 $\lambda(\frac{1}{2}\text{Mg}^{2+}) = 5,3 \cdot 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^2/\text{mol}$ $\lambda(\text{OH}^-) = 1,98 \cdot 10^{-2} \text{ S} \cdot \text{m}^2/\text{mol}$
 G) Határozza meg a telített oldat fajlagos elektromos vezetését! A disszociációt tekintse teljesnek!
 ($8,288 \cdot 10^{-3} \text{ S/m}$)

Relatív atomtömegek: $A_r(\text{H}) = 1,0$ $A_r(\text{O}) = 16,0$ $A_r(\text{Mg}) = 24,3$

2004/A/4

Maximális pontszám: 8

Egy hengeres alkatrész átmérője 80 mm.

A felhasznált acél folyáshatára 250 N/mm^2 , a biztonsági tényezője 1,5.

- A) Számítsa ki a megengedhető húzófeszültség értékét!
 B) Határozza meg, hogy mekkora húzóerővel lehet terhelni az alkatrészt!

2004/A/5**Maximális pontszám: 10**

Rajzoljon le egy csavarkötést, amellyel két elemet rögzítünk egymáshoz!

Az ábra tartalmazza a hatlapú anyát, az alátétet, az összekötendő elemeket, és a hatlapfejű csavart! Az összekötendő elemeket metszetben ábrázolja!

2004/A/6**Maximális pontszám: 12**

Egy súlyterhelésű biztonsági szelep szeleplésének átmérője 16 mm, a kar hossza 300 mm, a szelepszár alátámasztási pontja a csuklótól 25 mm-re van, és az ellensúly tömege 200 g. Az ellensúlyt a csuklótól 160 mm távolságra rögzítették.

A kar saját tömegét hanyagoljuk el!

- A) Rajzolja le a számításhoz szükséges ábrát!
- B) Határozza meg, hogy mekkora a biztonsági szelep nyitónyomása!

2004/B/1**Maximális pontszám: 11**

Egy egyértékű erős sav 5,78 tömegszázalékos oldatának sűrűsége $1,03 \text{ g/cm}^3$, $c = 0,946 \text{ mol/dm}^3$.

- A) Mennyi az oldat tömegkoncentrációja? ($59,53 \text{ g/dm}^3$)
- B) Számítsa ki a sav moláris tömegét! (63)
- C) Hány molszázalékos az oldat? (1,72)

2004/B/2**Maximális pontszám: 17**

Egy telített szénhidrogén összetétele: 82,76 % szén, a többi hidrogén.

- A) Számolja ki a C:H molarányt! ($C:H = 6,897:17,24 = 0,4:1$)
- B) Adja meg az összegképletet!
- C) Írja fel és nevezze el a lehetséges izomereket!
- D) A felírt képletekben hol van első-, másod- és harmadrendű szénatom? Írja le, mit jelentenek ezek!

Relatív atomtömegek: $A_r(\text{C}) = 12$ $A_r(\text{H}) = 1$

2004/B/3**Maximális pontszám: 17**

Az úzezüst nevű ötvözet nikkelt, cinket és rezet tartalmaz. Az ötvözet 1,000 g-ját sósavban oldva 196 cm^3 standard állapotú hidrogéngáz fejlődik, az anyagból 0,500 g marad feloldatlanul.

- A) Írja fel a lejátszódó folyamatok reakció-egyenleteit!
- B) Melyik összetevő nem oldódik a sósavban? Miért?
- C) Számítsa ki, hogy az ötvözetnek hány tömegszázaléka réz, mennyi a cink és a nikkelt! (réz: 50%; cink: (29,67; nikkelt: 20,33)

Relatív atomtömegek: $A_r(\text{Zn}) = 65,4$ $A_r(\text{Cu}) = 63,5$ $A_r(\text{Ni}) = 58,7$

2004/B/4

Maximális pontszám: 20

Áramlástan mérőhelyen egyenes cső veszteségtényezőjét (csősúrlódási tényező) akarjuk meghatározni. A csőben víz áramlik. A rotaméteren 200 l/h mennyiséget állítottunk be. A cső hosszúsága 2 m, belső átmérője 16 mm.

Az egyenes cső eleje és vége között U-csöves higanytöltésű nyomásmérőn 2 mm szintkülönbséget olvastunk le.

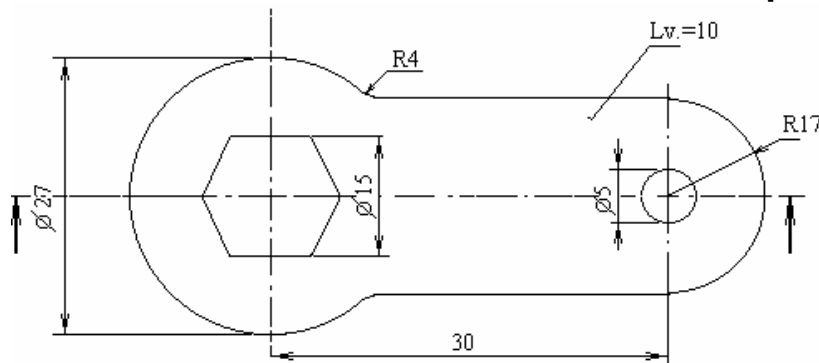
A víz sűrűsége 998 kg/m^3 , dinamikai viszkozitása $1,1 \cdot 10^{-3} \text{ Pas}$.

A higany sűrűsége 13546 kg/m^3

- Számítsa ki a víz áramlási sebességét a csőben!
- Számolja ki az egyenes cső csősúrlódási tényezőjét!
- Számítsa ki a Reynolds-számot! Állapítsa meg az áramlás jellegét!

2004/B/5

Maximális pontszám: 10



Készítse el a tárgy metszeti képét!

Méretezze be a metszetet (főbb méretek, tengelytáv)!

Ügyeljen a helyes vonalvastagságokra!

2005/C/1

Maximális pontszám: 11

A szacharóz ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) hidrolízise híg vizes oldatban szőlőcukorra és gyümölcscukorra elsörendű kinetikájú folyamat. A vizsgálati körülmények között $k = 10^{-4} \text{ s}^{-1}$.

- Írja fel a reakció-egyenletet!
- Írja fel a reakció-sebesség koncentráció összefüggését a reakció-egyenlet alapján! (115 min)
- Számítsa ki a felezési időt! (12,79 h)
- Mennyi idő alatt alakul át a szacharóz 99 %-a? (-29 kJ/mol)
- Számítsa ki a folyamat reakcióhőjét!

A standard képződéshők: $H_k^\circ (\text{H}_2\text{O}, \text{f})$	=	-286 kJ/mol
$H_k^\circ (\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11})$	=	-2218 kJ/mol
$H_k^\circ (\text{szőlőcukor})$	=	-1271 kJ/mol
$H_k^\circ (\text{gyümölcscukor})$	=	-1262 kJ/mol

2005/C/2**Maximális pontszám: 17**

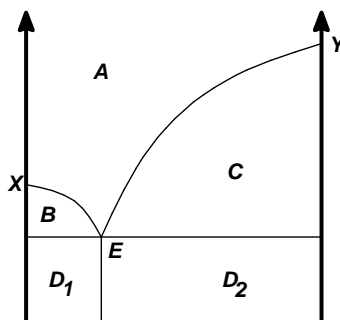
Egy galvánelemet állítottunk össze $0,2 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú réz-szulfát oldatba merülő rézlemezről és $0,2 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú cink-szulfát oldatba merülő cinklemezről.

- A) Írja fel a celladiagramot! Jelölje az elektródok töltésjelét is!
 B) Írja fel a lejátszódó katód- és anódfolyamatokat és a bruttó folyamatot is!
 C) Számítsa ki az elektród-potenciálokat és a galvánelem elektromotoros erejét!
 ($Zn: -0,7806 \text{ V}$; $Cu: 0,3194$)
 D) Ha a galvánelemet 10 órán át használjuk $0,1 \text{ A}$ áramerősséggel, mennyivel változik a rézlemez tömege? ($1,185 \text{ g}$)

A standard potenciálok: $E^\circ(Zn/Zn^{2+}) = -0,76 \text{ V}$ $E^\circ(Cu/Cu^{2+}) = +0,34 \text{ V}$
 Relatív atomtömegek: $A_r(Zn) = 65,4$ $A_r(Cu) = 63,5$

2005/C/3**Maximális pontszám: 17**

Az ábrán a vízből és nátrium-kloridból álló rendszer fázisdiagramja látható.



- A) Nevezze meg a vízszintes és a függőleges tengelyeket! Írja a tengelyekre a mértékegységet is!
 B) Melyik tiszta anyag van a bal és melyik a jobb oldalon?
 C) Mit jelölnek az X és az Y pontok?
 D) Nevezze meg az E pontot? Mi a jellemzője?
 E) Milyen halmazállapotúak az A, a B, a C illetve a D_1 , D_2 területek? A fázisok anyagát is nevezze meg!

2005/C/4**Maximális pontszám: 15**

Egy vízvezeték nyomócsöve 400 mm átmérőjű. Az ivóvizet 2 km távolságra szállítják. A szállítandó térfogatmennyiség $300 \text{ m}^3/\text{h}$.

A cső belsejét tekintse simának, a csősúrlódási tényező értéke $0,03!$

A víz sűrűségét vegye 1000 kg/m^3 -nek, viszkozitását $0,001 \text{ Pas}$ -nak!

Határozza meg a Re számot!

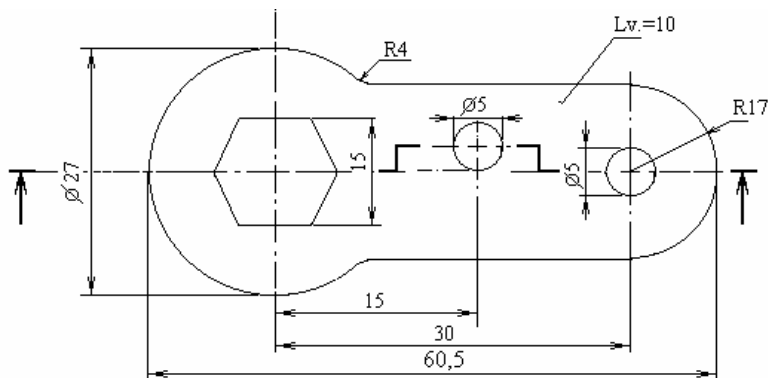
Számítsa ki a csővezeték nyomásvesztését!

2005/C/5**Maximális pontszám: 15**

Készítse el a tárgy lépcsős metszeti képét!

Méretezze be a metszetet (főbb méretek, tengelytáv)!

Ügyeljen a helyes vonalvastagságokra!

**2005/D/1****Maximális pontszám: 15**

A vizes rezorcinoldat ($C_6H_4(OH)_2$) ozmózisnyomása 20 °C -on $1,965 \cdot 10^6\text{ Pa}$.

Az oldat sűrűsége $1,090\text{ g/cm}^3$. Számítsa ki:

- A) az oldat tömegszázalékos összetételét, ($8,14\%$)
- B) az oldat mólszázalékos összetételét, ($1,43\%$)
- C) az oldat fagyáspontját, ($-1,5\text{ °C}$)
- D) az oldat gőznyomását 20 °C -on. ($2299,64\text{ Pa}$)

A víz molális fagyáspont csökkenése: $1,86\text{ kgK/mol}$.

A tiszta víz gőznyomása ezen a hőmérsékleten 2333 Pa .

2005/D/2**Maximális pontszám: 10**

Az alábbi galvánelemet állítottuk össze:

Ólomlemez merül $Pb(NO_3)_2$ -oldatba, ezüstlemez merül $0,10\text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú $AgNO_3$ -oldatba. Az elem elektromotoros ereje $0,906\text{ V}$.

- A) Adja meg a galvánelem celladiagramját! Jelölje a cella polaritását is!
- B) Számítsa ki az $Pb(NO_3)_2$ elektrolitoldat koncentrációját! ($6,54 \cdot 10^{-2}\text{ mol/dm}^3$)

Sandardpotenciálok: $E^\circ(Pb^{2+}/Pb) = -0,130\text{ V}$

$E^\circ(Ag^+/Ag) = 0,800\text{ V}$

2005/D/3**Maximális pontszám: 13**

A PCl_5 hevítés hatására a következő egyenlet szerint bomlik:



Egy 10 dm^3 térfogatú zárt edényben 212 °C -on és $0,1\text{ MPa}$ nyomáson az eredetileg jelenlévő $6\text{ mol } PCl_5$ -ből 2 mol alakul át.

- A) Számítsa ki a PCl_5 disszociációfokát! ($1/3$)
- B) Számítsa ki a reakció egyensúlyi állandóit (K_c, K_x)! ($0,1\text{ mol/dm}^3$; $0,125$)

2005/D/4**Maximális pontszám: 7**

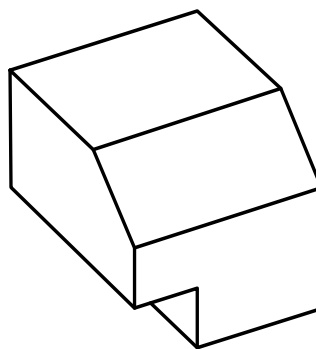
Számítsa ki a 25 g etil-acetátból és 50 g etil-propionátból álló ideális elegy gőznyomását 20 °C-on. (5897 Pa)

A tiszta etil-acetát gőznyomása 20 °C-on: 9703 Pa

A tiszta etil-propionát gőznyomása 20 °C-on: 3692 Pa

2005/D/5**Maximális pontszám: 15**

Egy 30 mm oldalhosszúságú kockából egy 10x10 mm-es hasábot és egy 10 mm oldalhosszúságú derékszögű háromszögalapú prizmat az ábra szerint kicsonkolunk.



- A) Rajzolja meg a csonkolt kockát három nézetben!
- B) Adja meg az elkészítéshez szükséges méreteket a műszaki ábrázolás szabályainak megfelelően!

2005/D/6**Maximális pontszám: 15**

Egy lassító fogaskerék-hajtás kiskerekének fogszáma 25. A hajtás módosítása $i = 3$. A behajtó teljesítmény 2,5 kW, a fordulatszáma $1440 \frac{1}{\text{min}}$. (A veszteségektől tekintsünk el!)

- A) Mekkora a nagykerék fordulatszáma és a fogszáma?
- B) Számítsa ki a hajtásból kijövő forgatónyomatékokot!

2005/E/1**Maximális pontszám: 10**

Egy vegyületből 90 g-ot vízben feloldottuk, az oldat térfogatát 1000 cm^3 -re kiegészítettük. Az oldott anyag nem disszociál. Az oldat ozmózisnyomása 25 °C-on 1238,8 kPa.

- A) Mekkora az oldat anyagmennyiség-koncentrációja? ($0,500 \text{ mol/dm}^3$)
- B) Mekkora az oldott anyag moláris tömege? (180 g/mol)
- C) Melyik anyag lehetséges: répacukor vagy szőlőcukor?

$$A_r(\text{C}) = 12 \quad A_r(\text{H}) = 1 \quad A_r(\text{O}) = 16$$

2005/E/2**Maximális pontszám: 25**

Összekeverünk 100 cm^3 $0,05 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú nátrium-hidroxidoldatot és 100 cm^3 $0,10 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ecetsavoldatot.

- A) Mekkora a pH-ja a $0,05 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú nátrium-hidroxidoldatnak? (12,7)
- B) Mekkora a pH-ja a $0,10 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ecetsavoldatnak? (2,88)
- C) Mekkora a pH-ja a nátrium-hidroxidoldat, és az ecetsavoldat összekeverése után előállt oldatnak? (4,76)

$$K_s(\text{ecetsav}) = 1,75 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$$

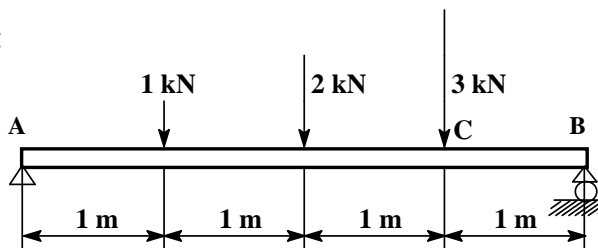
2005/E/3**Maximális pontszám: 10**

Alumínium-hidroxidból annyit szórunk kb. $0,5 \text{ dm}^3$ vízbe, hogy az oldódási egyensúly beállta után is marad szilárd anyag. Mekkora az oldott Al^{3+} -koncentráció az oldódási egyensúly beállása után? ($2,47 \cdot 10^{-9} \text{ mol/dm}^3$)

Az alumínium-hidroxid oldhatósági szorzata 23°C -on: $L = 10^{-33} (\text{mol/dm}^3)^3$

2005/E/4**Maximális pontszám: 15**

Egy kéttámaszú tartó adatai:



- A) Számítsa ki a reakcióerőket!
 B) Határozza meg a hajlító nyomatékot a C pontban!

2005/E/5**Maximális pontszám: 15**

Egy cső keresztmetszetű alkatrészre a húzóerő $2,5 \text{ kN}$. A csőben megengedett húzófeszültség 80 MPa . A cső külső átmérője 10% -al nagyobb a belső átmérőnél.

- A) Számítsa ki a külső átmérőt!
 B) Határozza meg a cső falvastagságát!

2006/F/1**Maximális pontszám: 10**

Galvánelemet állítottunk össze 25°C -on az alábbiak szerint:

Egyik elektród: rézlemez merül $0,1 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú CuSO_4 oldatba.

Másik elektród: cinklemez merül $0,2 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ZnSO_4 oldatba.

Standardpotenciálok: $E^\circ(\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}) = -0,76 \text{ V}$

$E^\circ(\text{Cu}/\text{Cu}^{2+}) = +0,34 \text{ V}$

- A) Írja fel a galvánelem celladiagramját! Jelölje a polaritást is!
 B) Írja fel az elektródfolyamatokat!
 C) Számítsa ki mindkét elektród potenciálját! ($\text{Zn}: -0,780 \text{ V}$; $\text{Cu}: 0,310 \text{ V}$)
 D) Mekkora a galvánelem elektromotoros ereje? ($1,09 \text{ V}$)

2006/F/2**Maximális pontszám: 10**

Alumínium-hidroxidból annyit szórunk $1,00 \text{ dm}^3$ vízbe, hogy az oldódási egyensúly beállta után is marad szilárd anyag. A rendszert megsavanyítjuk, a pH értékét 5,00-re állítjuk be.

- A) Számítsa ki az oldott Al^{3+} koncentrációt az oldódási egyensúly beállása után! (10^{-6} mol/dm^3)
- B) Állapítsa meg, hogy mérhető-e az oldatban lévő alumínium-hidroxid tömege szokásos analitikai mérleggel?

Az alumínium-hidroxid oldhatósági szorzata $23 \text{ }^\circ\text{C}$ -on: $L = 10^{-33} (\text{mol/dm}^3)^3$

$A(\text{Al}) = 27 \text{ g/mol}$ $A(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$ $A(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$

2006/F/3**Maximális pontszám: 8**

Nyers rézet elektrolízissel finomítanak (a nyersrezt anódként kapcsolják)

- A) Írja fel az anód- és katódfolyamatot!
- B) Hány kg finomított réz nyerhető 8 óra alatt, ha az áramerősség 30000 A , és az áramkihasználás határfoka 90% -os? (256 kg)

$A(\text{Cu}) = 63,54 \text{ g/mol}$

2006/F/4**Maximális pontszám: 8**

100 g 15 tömegszázalékos ecetsavból $1,0 \text{ dm}^3$ vizes oldatot készítünk.

- A) Számítsa ki az oldat anyagmennyiség-koncentrációját! ($0,25 \text{ mol/dm}^3$)
- B) Mekkora az oldat pH-ja? ($2,68$)

$K_s(\text{ecetsav}) = 1,75 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$

$A(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$ $A(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$ $A(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$

2006/F/5**Maximális pontszám: 9**

$0,7 \text{ m}^3$ -es tartály 40 g hidrogént, és 700 g nitrogéngázt tartalmaz $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -on. Számítsa ki a gázelegy össznyomását, és az egyes komponensek parciális nyomásait! ($156,6 \text{ kPa}$; $69,6 \text{ kPa}$; $87,0 \text{ kPa}$)

$A_r(\text{H}) = 1,0$ $A_r(\text{N})$

2006/F/6**Maximális pontszám: 15**

Egy testre, közös síkban négy 10 N erő hat. Az erők irányai:

vízszintes jobbra mutató,
függőleges felfelé mutató,
a vízszintes 45° -ot bezáró jobbra fel
a vízszintessel 45° -ot bezáró balra fel mutató.

Számítással határozza meg a négy erő eredőjének nagyságát és szögét a vízszinteshez képest! Ellenőrizze az eredményt szerkesztéssel!

2006/F/7**Maximális pontszám: 15**

Egy 200 mm átmérőjű dobra csavarodik fel az emelő köté, amelynek a végén 70 kg emelendő tömeg függ. A dob végén 120 fogszerű fogaskerék van. Ezt forgatja a hajtókar tengelyén lévő 21 fogszerű fogaskerék. A hajtókar fordulatszáma $60 \frac{1}{\text{min}}$. (A veszteségeket hanyagoljuk el!)

- A) Mekkora a hajtókaron bevitt teljesítmény?
 B) Számítsa ki a teher emelkedési sebességét!

2006/F/8**Maximális pontszám: 5**

- A) Írja a következő angol fogalmak mellé a nekik megfelelő magyar változat betűjelét!

NETWORK:	A fogalmak meghatározása magyarul: a. vezérlő, kiszolgáló számítógép kijelzője b. kezelői jelszó c. hálózatot vezérlő számítógép d. munkaállomás e. számítógépes hálózat f. rendszerfelügyelő
SERVER:	.....
WORKSTATION:	.....
SUPERVISOR:	.....

- B) Mi a teendő, ha egy EXCEL cellában a konkrét adat helyett ##### jelek jelennek meg? Tegyen a helyes válasz előtti négyzetbe X-et!
- Vírus került a programba. Mentsük el munkánkat, majd azonnal állítsuk le az operációs rendszert és értesítsük a rendszergazdát.
- A program megsérült. Indítsuk el vagy telepítsük újból a programot.
- Az adatok a cellához képest túl hosszúak és így nem jeleníthetők meg. Az oszlop szélességét kell akkorára növelni, hogy beleférjen.