

**1. feladat****Összesen 18 pont**

Egy gázfűtéssel ellátott hőtárolós folyadéktartály (bojler) töltési térfogata  $2 \text{ m}^3$ . A felfűtési szakaszban a bejövő hidegvíz hőmérséklete  $7,5 \text{ }^\circ\text{C}$ , amelyet  $80 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra kell felfűtenünk.

A víz átlagos sűrűsége  $990 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ , fajhője  $4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg }^\circ\text{C}}$

- A) Mennyi hő szükséges a bojler felfűtéséhez?  
 B) Számolja ki, hány óra az elméletileg szükséges felfűtési idő, ha a kazán teljesítménye  $23 \text{ kW}$ !

A tartály szabadba telepített, így hőszigeteléssel kell ellátnunk.

A melegvíz oldali hőátadási tényező értéke  $50 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{ }^\circ\text{C}}$ , hőmérséklete  $80 \text{ }^\circ\text{C}$ .

A fal anyaga korrozioálló acél, vastagsága  $8 \text{ mm}$ , hővezetési tényezője:  $45 \frac{\text{W}}{\text{m }^\circ\text{C}}$ .

A hőszigetelés vastagsága  $12 \text{ cm}$ , hővezetési tényezője  $0,07 \frac{\text{W}}{\text{m }^\circ\text{C}}$ .

A külső levegő hőmérséklete fagypon alatti,  $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ , a levegőoldali hőátadási tényező értéke:  $5 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{ }^\circ\text{C}}$ .

- C) Számolja ki a hőátbocsátási tényező értékét!  
 D) Mekkora a tartály fajlagos (felületegységre vonatkoztatott) hővesztesége, vagyis a hőáram sűrűség értéke?  
 E) Mekkora a hőveszteség értéke, ha a hőátadó felülete  $10 \text{ m}^2$ ?  
 F) Számolja ki a szigetelésen eső hőmérsékletkülönbséget! A teljes hőfokesés hány százaléka esik a hőszigetelésen?

**2. feladat****Összesen 30 pont**

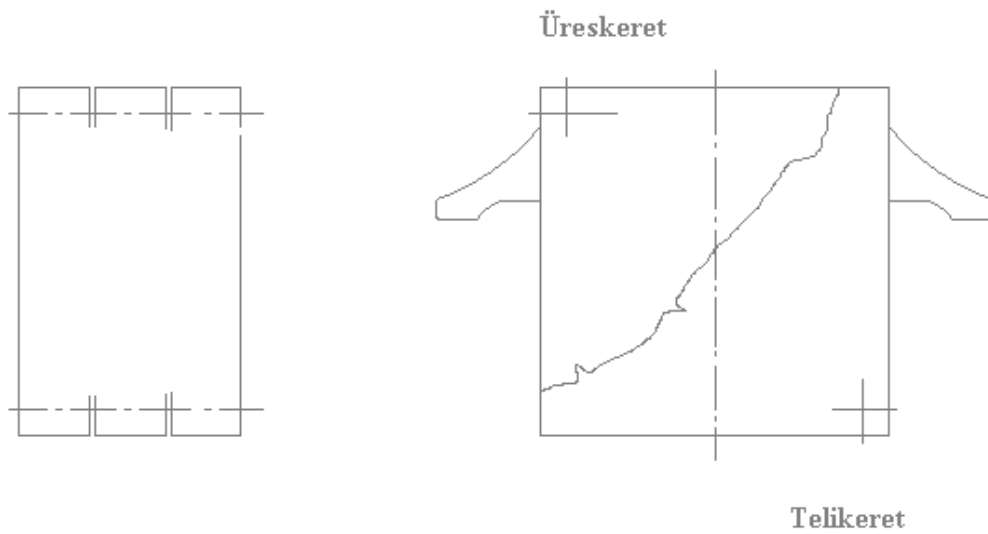
- A) Írja fel a D'Arcy féle szűrési alapegyenletet állandó nyomásesésű szűrés esetén! Ismertesse az egyenletben szereplő jellemzőket, mértékegységeit!

- B) Az ábrán egy keretes szűrőprés vázlata látható.

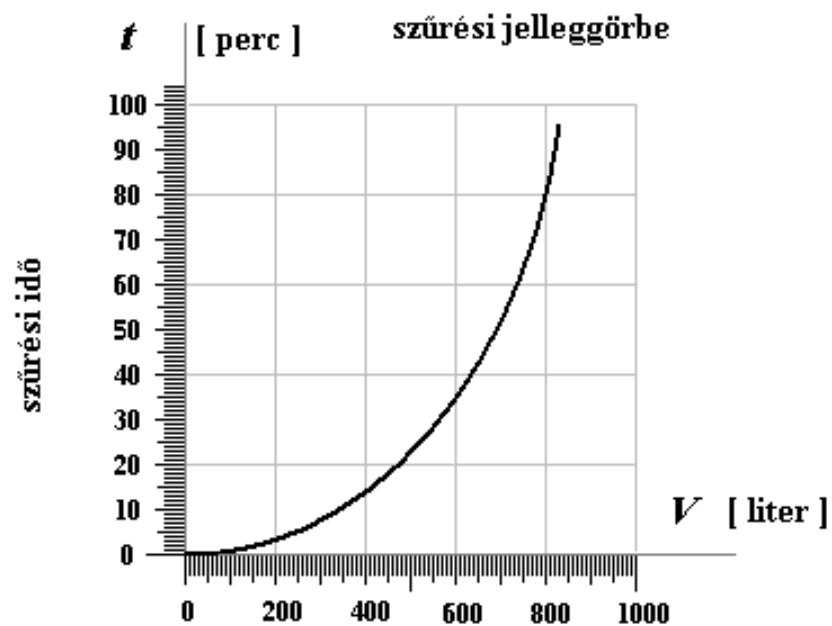
Fejezze be a keretes szűrő szűrőelemeinek rajzát, középen egy üres keretet helyezzen el! A jobb oldali képen kitöréssel adja meg a megfelelő keretelemeket!

Nevezze meg és jelölje a szerkezeti részeket és az anyagáramokat, azok irányát!

Tartsa be a műszaki ábrázolás alapvető szabályait!



- C) Keretes szűrőprésen kísérleti szűrést végzünk. A mérés eredménye az alábbi diagramon látható.



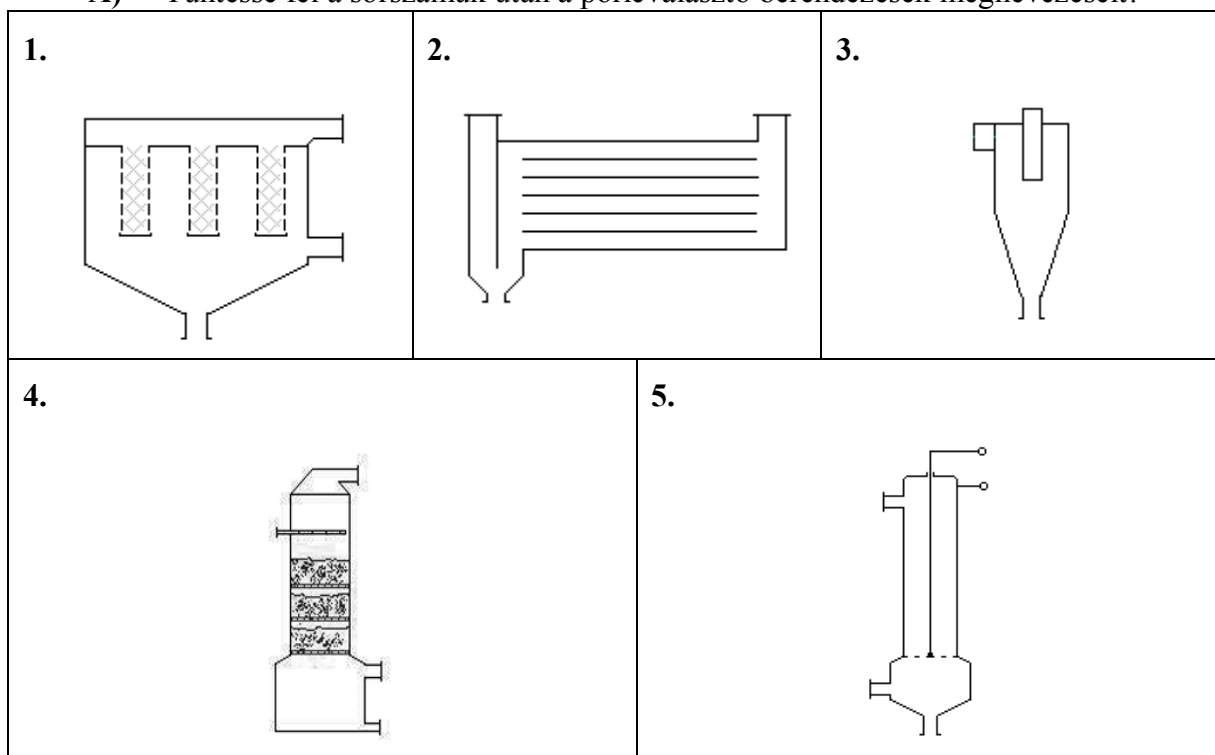
#### keletkezett filtrát mennyisége

- Határozza meg az optimális szűrlet mennyiséget, ha az állásidő 85 perc!
- Határozza meg a maximális szűrési teljesítmény értékét!
- Egy technológiai folyamatban lévő vákuumdobszűrő, melynek szűrési teljesítménye 4 liter/min, meghibásodott.  
Vizsgálja meg beállítható-e a technológiai folyamatba keretes szűrő?

**3. feladat****Összesen 19 pont**

Különböző porleválasztó berendezéseket elemzünk.

A) Tüntesse fel a sorszámuk után a porleválasztó berendezések megnevezéseit!



B) Vizsgálja meg az alábbi berendezéseket és rajzolja be a megfelelő berendezésekhez tartozó anyagáramokat, azok betűjeleit:

G<sub>S</sub> – poros gáz bevezetés

G – tiszta gáz elvezetés

C) Rajzolja be a megfelelő ábrába, a megfelelő helyre az alábbi betűjeleket:

M – mosófolyadék bevezetés

DC – nagyfeszültségű egyenáram

D) Jelölje X-szel, hogy melyik berendezéshez tartja igaznak az alábbi állításokat!

Állítás	Berendezés				
	1.	2.	3.	4.	5.
Örvénytérben történik a szétválasztás.					
A leválasztható szemcseátmérő az ülepítési sebesség függvénye.					
A határszemcse átmérőt a berendezés elem pórusátmérője határozza meg.					
Polleneket is képes leválasztani.					

**4. feladat****Összesen 24 pont**

Egy lengőlapátos ipari filmbepárlóban uralkodó nyomás 0,4 bar abszolút nyomás.

A fűtőgőz nyomása 2 bar, a bepárlóba lépő tömegárama 125 kg óránként.

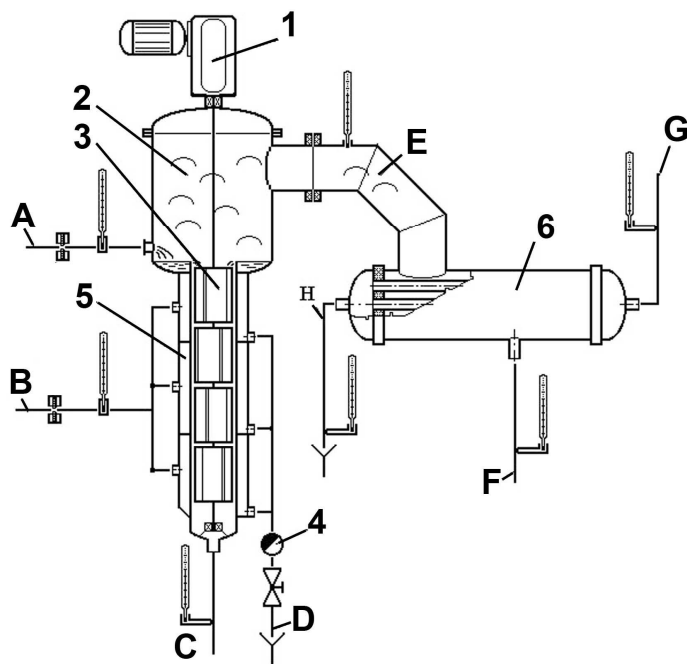
A bepárlóba lépő oldat hőmérséklete 20 °C-os, mennyisége 100 kg óránként, koncentrációja  $w = 16\%$  (tömegszázalékos), a maradék összetétele  $w = 40\%$ .

A közepes fajhő értéke  $c_{köz} = 4,1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$

Telített vízgőz hőtani tulajdonságai:

Telítési gőznyomás, $p$ [bar]	Forrponi hőmérséklet, $t$ [°C]	Rejtett hő, $\Delta h_r$ [kJ]
0,4	75,9	2310
2	120	2202

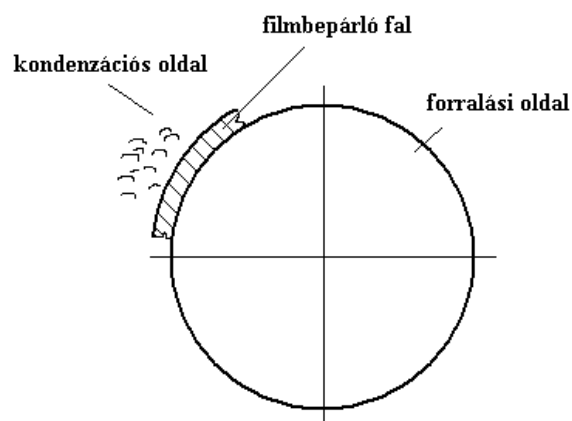
A) A mellékelt ábra jelölései alapján töltsse ki anyagáram, illetve berendezéselem megnevezéseit!



- A: .....
- B: .....
- C: .....
- D: .....
- E: .....
- F: .....
- G: .....
- H: .....
- 1: .....
- 2: .....
- 3: .....
- 4: .....
- 5: .....
- 6: .....

B) Rajzoljon be a filmbepárló metszeti ábrájába egy lengőlapátsort!

Jelölje az ábrán a folyadékfilmet is!



- C) Mit értünk a lengőlapátos filmbepárló optimális fordulatszámán!
- D) Határozza meg a maradék és a másodlagos gőz mennyiségét!

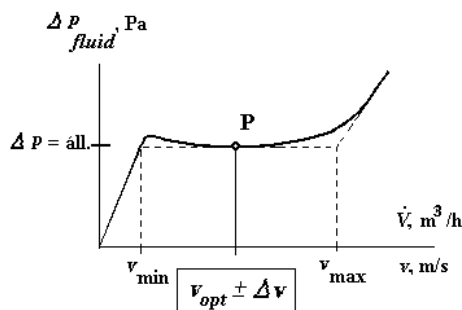
- E) Határozza meg a gőz által leadott hőáramot!  
 F) Számolja ki a hasznos hőáram nagyságát!  
 Alkalmazza a közelítő összefüggést! ( $c_{köz} \cong c_B \cong c_M \cong c_S$ , ill.  $t_{fp} \cong t_M \cong t_S$ )  
 G) Határozza meg a bepárló termikus hatásfokát!

## 5. feladat

Összesen 9 pont

Fluidizációs oszlop szabályozását kell megoldani, az ábrán berajzolt P munkaponthoz tartozó optimális fluidizációs sebességre.

A kapcsolási rajzon látható fűvő a vezérlő paneljével egyben a végrehajtó-beavatkozó szerv.



- A) Valósítsa meg az optimális fluidizációs sebességre történő szabályozást!

Használja következő jelöléseket:

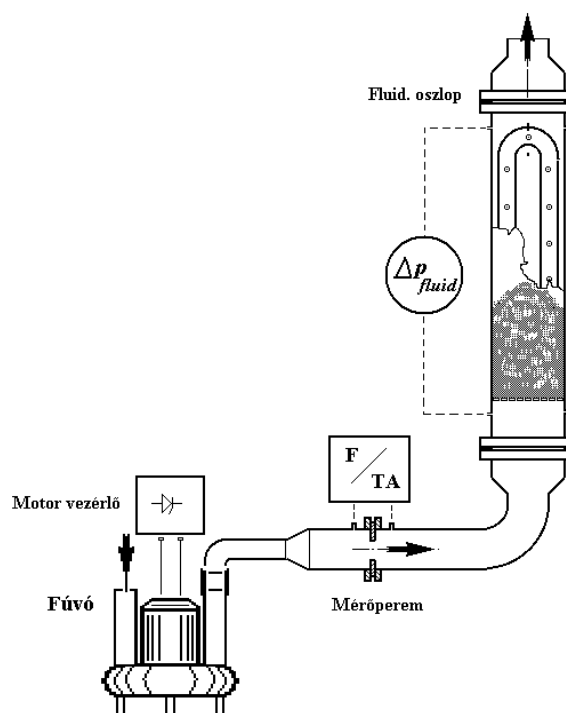
P/TA: nyomás távadó,

F/TA: áramlás távadó

A: alapjelképző

PID: szabályozó.

- B) Tüntesse fel szabályozó jeleit:  $x_a$ ,  $x_e$ ,  $x_v$  valamint az alapértéket:  $x_A$ !



- C) ... Mi befolyásolja közvetlenül a következő jeleket?

$x_a$  (alapjelet): .....

.....

$x_v$  (végrehajtó jelet): .....

.....