

**1. feladat****Összesen 22 pont**

Hasonlítsa össze a táblázatban megadott szempontok alapján a következő technológiákat!

Szempontok	Szén-monoxid konverzió	Ammóniaszintézis
Reakció egyenlet:	$\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$	$\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3$
Hőszínezet:	exoterm	exoterm
Hőmérséklet:	Előkonverterben: 430 °C Utókonverterben 240 °C	350 °C – 550 °C
Nyomás:	0,1 MPa	10-100 MPa
Katalizátor:	Előkonverterben: $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-Cr}_2\text{O}_3$ Utókonverterben: $\text{CuO-ZnO}$	Fe, $\text{K}_2\text{O}$ , $\text{Al}_2\text{O}_3$
Kiindulási anyagok molaránya:	Vízgőzfelesleg	Hidrogéngáz-felesleg
Reaktor megnevezése:	Kontakt katalitikus reaktor	Kontakt katalitikus reaktor
Főtermék:	Hidrogéngáz	Cseppfolyós ammónia
Melléktermék:	Szén-dioxid gáz	nincs
A főtermék felhasználása (két példa):	Ammóniagyártás redukáló szer	Péti-só, karbamid, salétromsav gyártás

Minden helyesen kitöltött cella 1 pont, összesen:

22 pont

**2. feladat****Összesen 15 pont**

A) Anódfolyamat:  $2 \text{Cl}^- \longrightarrow \text{Cl}_2 + 2 \text{e}^-$  2 pont

36 cellán átment töltésmennyiség egy óra alatt:  $36 \cdot 100 \text{ kA} \cdot 1 \text{ h} = 3600 \text{ kAh}$

A leválasztásban részvett töltésmennyiség:  $3600 \cdot 0,92 = 3312 \text{ kAh}$  3 pont

1 kmol  $\text{Cl}_2$  gáz standard körülmények közt  $24,5 \text{ m}^3$ ,

1 kmol  $\text{Cl}_2$  gáz leválasztásához  $2 \cdot 26,8 \text{ kAh}$  szükséges.

Tehát a 36 cellában egy óra alatt leválasztott klór gáz térfogata

$$\frac{3312}{2 \cdot 26,8} \cdot 24,5 = 1514 \text{ m}^3. \quad 4 \text{ pont}$$

B)  $24,5 \text{ m}^3 \text{ Cl}_2$  gáz leválásához (1 kmol) 2 kmol azaz  $2 \cdot 58,5 \text{ kg}$  tiszta só kell. 2 pont

$$1514 \text{ m}^3 \text{ klórhoz } \frac{1514}{24,5} \cdot 2 \cdot 58,5 = 7230 \text{ kg tiszta só kell.} \quad 2 \text{ pont}$$

$$\text{Az óránként felhasznált szennyezett só tömege: } \frac{7230}{0,95} = 7610,5 \text{ kg}$$

Az éves szennyezett sószükséglet:

$$7610,5 \cdot 24 \cdot 365 = 66\,667\,980 \text{ kg} = 66\,668 \text{ t} \quad 2 \text{ pont}$$

**3. feladat****Összesen 8 pont**

Eljárás	Jellemzők				
	Alapanyag fázisa	Hőelvezetés	Termék halmazállapota	Termékeltválasztás	Termék sűrűsége
Tömb	Cseppfolyós etén + oxigén vagy peroxid	Falon keresztül	olvadék	nincs	Kisebb sűrűségű
Oldószeres	Etén hexánban oldva + katalizátor	Hexán elpárolgotatásával	Hexánban oldva	Hexán elpárolgotatása	Nagyobb sűrűségű

*Minden helyesen kitöltött cella 1 pont, összesen:*

8 pont

**4. feladat****Összesen 10 pont**

- A) Nyersanyag: Természetes eredetű kiindulási anyagok egy gyártástechnológiában.
- B) Alapanyag: Más gyártástechnológiában előállított kiindulási anyag.
- C) Segédanyag: Olyan anyagok, amelyek a termék tulajdonságát javítják, vagy a gyártást könnyítik meg.
- D) Hasznos konverzió: Megadja a kiindulási anyag főtermékké alakulásának százalékos értékét.
- E) Kitermelés: Megadja, hogy az elméletileg számított termék hány százaléka keletkezett a gyártás során.

*Minden helyesen megfogalmazott fogalom 2 pont, összesen:*

10 pont

**5. feladat****Összesen 17 pont**

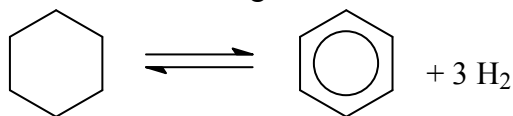
- A) Egészítse ki a következő mondatot!  
A fermentáció sebessége az egységnyi **idő** alatt, egységnyi **térfogatú** tápoldatban keletkezett **sejttömeg** vagy **anyagcseretermék** mennyisége.  
*Minden helyes kiegészítés 1 pont, összesen:* 4 pont
- B) A tápoldat minősége és koncentrációja: A maximális sebesség egy adott koncentrációnál érhető el, a minőség pedig a lebonthatóság illetve átalakíthatóság szempontjából hat a fermentáció sebességére. 2 pont  
A hőmérséklet: Egy optimumgörbe alapján befolyásolja a fermentáció sebességét. 2 pont  
Kémhatás: Minden enzim meghatározott pH-nál fejt ki maximális affinitást ezért befolyásolja a sebességet. 2 pont  
Keverés: A tápanyagok és az anyagcsere végtermékek diffúzióját segíti, így növeli a sebességet. 2 pont
- C) Adja meg a felsorolt ipari mikrobiológiai műveletek helyes sorrendje:  
Oltótenyészet készítése 2  
Tápoldat készítése 4  
Tápoldat, levegő, készülék sterilizése 1  
Fermentáció 3  
Termék elkülönítése 5  
*A helyes sorrend:* 5 pont

**6. feladat****Összesen 28 pont**

- A) A benzinreformálás célja a benzin aromás tartalmának növelése,

jobb minőségű benzin előállítására, illetve a nagy aromástartalmú reformált benzinnél egyedi aromások (BTEX) kinyerése. 3 pont

**B)** Cikloalkánok dehidrogénezése:



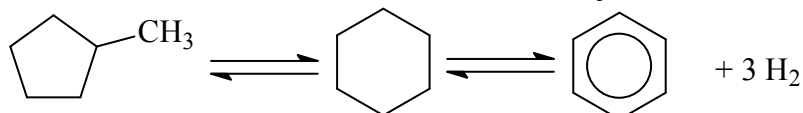
ciklohexán

benzol

hidrogén

4 pont

Öt szénatomos cikloalkánok dehidroizomerizációja:



metil-ciklopentán

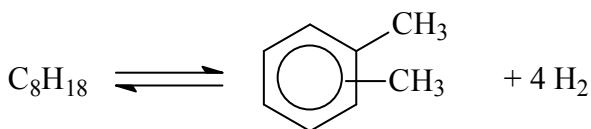
ciklohexán

benzol

hidrogén

4 pont

Alkánok dehidrociklizálása



oktán

o, m vagy p-xilol

hidrogén

4 pont

Szerkezeti képletek helyett összegképlettel írt reakciók is elfogadhatók.

- C)**
- |               |               |                        |
|---------------|---------------|------------------------|
| 1: csőkemence | 2: reaktor    | 3: kompresszor         |
| 4: hőcserélő  | 6: szeparátor | 7: desztilláló kolonna |
| A: benzin     | B: Hidrogén   | C: reformált benzin    |

Minden helyes megnevezés 1 pont, összesen:

9 pont

- D)** A reformáláskor használt katalizátor (platina) aktivitását rontó kén-, oxigén- és nitrogént tartalmazó vegyületek eltávolítása céljából. 2 pont
- E)** A katalizátorra rakódott kokszt időnként le kell égetni, regenerálni kell a katalizátort. 2 pont