

**1. feladat****Összesen 26 pont**

- A) Az alábbi táblázatban vegyipari termékeket talál. Adja meg a táblázat kitöltésével a helyes információkat!
- B) Válasszon ki a fenti táblázatból egy terméket, és írja le részletesen előállításának technológiáját!

**Megoldás:**

C) A kitöltött táblázat:

A termék megnevezése	Alapanyagok	Előállítás megnevezése (eljárás vagy folyamat)	Felhasználás
Nátrium-hidroxid	NaCl, víz	elektrolízis	feltárológ
Szuperfoszfát	fluorapatit, kénsav	savas feltárás	műtrágya
Salétromsav	ammónia, levegő, víz	kontakt katalitikus oxidáció, kemiszorpció	nitrálás
Cellulóz-nitrát	cellulóz, nitráló savkeverék	nitrálás	lőpor

Egyéb, helyes megoldás is elfogadható.

**12 pont**

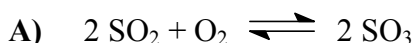
D) Tanári elbírálás alapján

**14 pont****2. feladat****Összesen 10 pont**

Egy kénsavgyári kontaktkemencébe 10,5 térfogatszázalék SO<sub>2</sub>-ot tartalmazó gázt vezetnek be. A reaktort elhagyó gázelegy kén-dioxid tartalma 0,25 térfogatszázalék.

- A) Számítsa ki, hogy a kén-dioxid hány százaléka alakult át!
- B) Határozza meg a kilépő gázelegy kén-trioxid tartalmát!

$$A_r(\text{Ca}) = 40 \quad A_r(\text{C}) = 12 \quad A_r(\text{O}) = 16$$

**Megoldás:**

Belép összesen 100 mol:

ebből SO<sub>2</sub> 10,5 mol

Átalakul:

 $x$  mol SO<sub>2</sub> és  $0,5x$  mol O<sub>2</sub>

Keletkezik

 $x$  mol SO<sub>3</sub>

Kilép összesen

 $(100 - 0,5x)$  mol

ebből:

 $(10,5 - x)$  mol SO<sub>2</sub> és  $x$  mol SO<sub>3</sub>**5 pont**

$$\frac{10,5 - x}{100 - 0,5x} = 0,0025$$

Az egyenletet megoldva  $x = 10,26$ **3 pont**

A kén-dioxid konverzió:  $\frac{10,26}{10,5} \cdot 100 = 97,71\%$

**1 pont**

B) A kén-trioxid tartalom:

$$\varphi(\text{SO}_3) = \frac{x}{100 - 0,5x} \cdot 100 = \frac{10,26}{100 - 5,13} \cdot 100 = 10,81\%$$

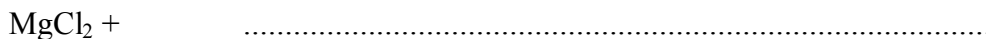
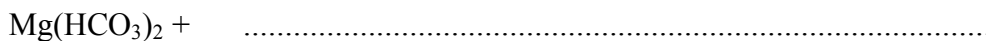
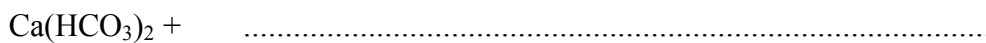
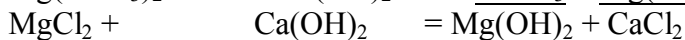
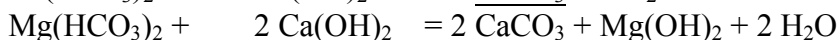
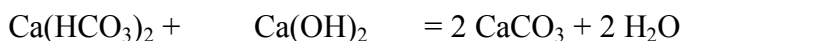
**1 pont**

## 3. feladat

Összesen 23 pont

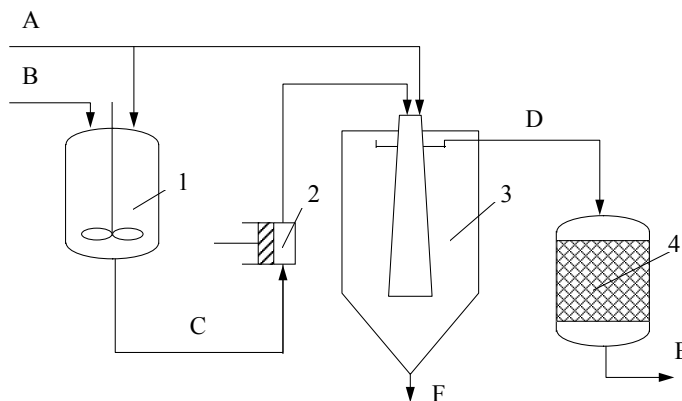
## Meszes vízlágyítás

A) Írja fel a meszes vízlágyítás reakcióegyenleteit, húzza alá a csapadékok képleteit!

**Megoldás:**

4 pont

B) Az alábbi folyamatábra a telített mészvízzel üzemelő karbonátmentesítőt mutatja. Írja a megnevezések elé a megfelelő számot illetve betűjelet!

**Megoldás:**

B		kalcium-oxid	F		iszap
4		szűrő	3		vízlágyító reaktor
C		mésztej	A		nyersvíz
1		mészoldó	E		szűrt lágyvíz
2		mésztejadagoló	D		ülepített lágyvíz

5 pont

C) Ismertesse a vízlágyító reaktor működését!

**Megoldás:** A nyersvízhez adagolják a szükséges arányban a mésztejet. A reaktor keverőcsövében megindul a  $\text{CaCO}_3$  és  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  csapadék leválása. A keverőcsövet elhagyó zagy az áramlási keresztmetszet növekedése miatt kis sebességgel áramlik felfelé. A nagyobb méretű, gyorsabban ülepedő szilárd anyag a készülék alsó része felé mozog, míg a kis szemcsék a vízzel együtt felfelé haladnak. Közben kristálygócként növekszenek. Adott méretet elérve a készülék aljára ülepednek. Az ülepített nyersvizet a reaktor tetején, az iszapot az alsó kúpos részből vezetik el.

6 pont

D) Számítsa ki a lágyításhoz szükséges mészsükségletet  $\text{CaO} \frac{\text{g}}{\text{m}^3 \text{ víz}}$  egységben, ha a nyersvíz elemzése adatai:

$\text{Ca}^{2+}$  tartalma:  $68 \text{ mg/dm}^3$

$\text{Mg}^{2+}$  tartalma:  $30,9 \text{ mg/dm}^3$

$\text{HCO}_3^-$  tartalma:  $250 \text{ mg/dm}^3$  !

$A_r(\text{Ca}):40,1$     $A_r(\text{Mg}):24,3$     $A_r(\text{H}):1,0$     $A_r(\text{C}):12,0$     $A_r(\text{O}):16,0$

**Megoldás:**

	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{HCO}_3^-$	<b>3 pont</b>
$\text{mg/dm}^3$	68,0	30,9	250,0	
$\text{mmol/dm}^3$	1,696	1,272	4,098	

A reakcióegyenletek alapján:

$$n(\text{CaO}) = 0,5n(\text{HCO}_3^-) + n(\text{Mg}^{2+})$$

$$n(\text{CaO}) = 0,5 \cdot 4,098 \text{ mmol/dm}^3 + 1,272 \text{ mmol/dm}^3 = 3,321 \text{ mmol/dm}^3 \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

$$\text{CaO szükséglet: } 3,3195 \text{ mol/m}^3 \cdot 56,1 \text{ g/mol} = 186,3 \text{ g/m}^3$$

Tehát  $1 \text{ m}^3$  víz lágyításához **186 g CaO** szükséges. **2 pont**

#### 4. feladat

**Összesen 10 pont**

A feladatban két petrokémiai technológia szerepel. Az alattuk felsorolt állítások vonatkozhatnak csak az egyikre, mindkettőre vagy egyik gyártásra sem. Írja a megfelelő betűjelet az állítások utáni cellákba!

- R** Reformált benzin gyártása
- S** Krakkbenzin gyártása
- T** mindkettő
- V** egyik sem

**Megoldás:**

Hőbontáson alapuló eljárás.	<b>T</b>
Alapanyaga katalitikus hidrogénezéssel finomított nehéz gázolaj.	<b>S</b>
A főtermék nagy aromástartalmú, magas oktánszámú benzin.	<b>R</b>
Alumínium-oxid hordozóra felvitt Pt-tartalmú katalizátort alkalmaznak.	<b>R</b>
A folyamatot hidrogén túlnyomás alatt végzik.	<b>R</b>
Reaktorként csökemencét használnak.	<b>V</b>
A kontakt idő 3-5 s.	<b>S</b>
Egyfunkciós katalizátort alkalmaznak.	<b>S</b>
Fixágyas kontakt katalitikus reaktort is alkalmazhatnak.	<b>R</b>
A gyártást több egymás után kapcsolt reaktorban valósítják meg.	<b>R</b>

**5. feladat****Összesen 10 pont**

A négyzetbe írt X-szel jelölje, hogy az alábbi állítások igazak, vagy hamisak!

**Megoldás:**

	Igaz	Hamis
Az antibiotikumok előállítására mikroorganizmusokat használnak.	X	
A tápközegek mindig tartalmaznak szerves eredetű nitrogénforrásokat.		X
A fermentáláshoz mindig szükséges levegő.		X
A fermentálást steril mindig körülmények között kell elvégezni.		X
A fermentálás optimális hőmérséklete 30-50 °C között van.		X
A penicillint penészgomba termeli.	X	
A táptalaj optimális pH-ja a penicillin előállításánál 6-8 között van.	X	
A fermentáció terméke mindig a fermentlében van.		X
A sterilizálás mindig hővel történik.		X
A táptalaj mindig folyadék.		X

**6. feladat****Összesen 21 pont**

A táblázat kitöltésével tekintse át a szerves alapfolyamatokat! Minden alapfolyamat csak egyszer fordulhat elő!

**Megoldás:** A kitöltött táblázat:

Kiindulási anyag	Reagens	Termék	Alapfolyamat
CH <sub>3</sub> -CN	H <sub>2</sub> O, H <sup>+</sup>	CH <sub>3</sub> COOH	hidrolízis
CH <sub>3</sub> COOH	PCl <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> COCl	halogénezés
benzol	CH <sub>3</sub> COCl	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COCH <sub>3</sub>	acilezés
nitro-benzol	hidrogén	anilin	redukálás
o-xilol	O <sub>2</sub> (levegő)	ftálsavanhidrid	oxidáció
dodecil-benzol	óleum	dodecil-benzolszulfonsav	szulfonálás
metán	HNO <sub>3</sub>	nitro-metán	nitrálás
benzol	etilén	etil-benzol	kondenzálás
anilin	metanol	N,N-dimetil-anilin	alkilezés

Minden helyesen kitöltött cella 1 pont, összesen:

**21 pont**


---

**A MEGADOTTÓL ELTÉRŐ, HELYES VÁLASZOK IS ELFOGADHATÓK!**

**EBBEN A VIZSGARÉSZBEN A VIZSGAFELADAT ARÁNYA 50%.**