

1. feladat**Összesen: 5 pont**

Írja a felsorolt mutató mellé annak a terméknek a nevét, amelynek jellemzésére szolgál!

Megoldás:

- | | | | |
|----|---------------------------------------|-------------------|---------------|
| A) | Vízoldható foszfor-pentoxid tartalom: | szuperfoszfát | 1 pont |
| B) | Hatásszélesség: | gyógyszerek | 1 pont |
| C) | Cetánszám: | gázolaj | 1 pont |
| D) | Mosásállóság: | színezékek | 1 pont |
| E) | Munkaegészségügyi várakozási idő: | növényvédő szerek | 1 pont |

2. feladat**Összesen: 30 pont****Levegő cseppfolyósítása**

- A) A következő állítások a levegő cseppfolyósítására vonatkoznak. A négyzetbe írt X-szel jelölje, hogy az alábbi állítások igazak, vagy hamisak!

Megoldás:

	Igaz	Hamis
A cseppfolyósítás csak a kritikus hőmérsékleten lehetséges.		X
A Joule-Thomson effektus ideális gázokra vonatkozik.		X
A módosított Lindeféle eljárásnál a levegőt 20 bar nyomásra sűrítették.	X	
A kompresszió során a levegő felmelegszik.	X	
A lehülés mértéke függ az expanziótól.	X	
Linde módosította saját eljárását, hogy az energiaköltségeket csökkentse.	X	
A módosított eljárásnál légköri nyomásra expandáltatták a levegőt.		X
Claude nevéhez fűződik, hogy a gáz egy részét munkagépben terjesztik ki.	X	
Fontos a komrimálás előtt a levegőt szárítani, mert különben a kompresszorban dugattyútörést okozhat.	X	
A Frankl eljárásnál a regeneratív kamrában kifagy a víz.	X	

*Minden helyesen kitöltött sor 1 pont, összesen:***10 pont**

- B) Egy levegőt szétválasztó üzem óránként $30\,000\text{ m}^3$ 20 °C -os, légköri nyomású levegőt dolgoz fel. A levegő összetétele 21 térfogatszázalék oxigén, 78 térfogatszázalék nitrogén és 1 térfogatszázalék egyéb. A feldolgozás során 2% a veszteség.

– Hány kg oxigént és nitrogént termel az üzem óránként?

Megoldás:

Az óránként feldolgozott levegő anyagmennyisége:

$$\frac{30\,000\text{ m}^3/\text{h}}{24\text{ m}^3/\text{kmol}} = 1250 \frac{\text{kmol}}{\text{h}} \quad \mathbf{1\text{ pont}}$$

$$2\% \text{ veszteség esetén: } 1250 \frac{\text{kmol}}{\text{h}} \cdot 0,98 = 1225 \frac{\text{kmol}}{\text{h}} \quad \mathbf{1\text{ pont}}$$

$$\text{Az oxigén anyagmennyisége: } 1225 \frac{\text{kmol}}{\text{h}} \cdot 0,21 = 257,25 \frac{\text{kmol}}{\text{h}} \quad \mathbf{0,5 \text{ pont}}$$

$$\text{Az oxigén tömege: } 257,25 \frac{\text{kmol}}{\text{h}} \cdot 32 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}} = 8232 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \quad \mathbf{0,5 \text{ pont}}$$

$$\text{A nitrogén anyagmennyisége: } 1225 \frac{\text{kmol}}{\text{h}} \cdot 0,78 = 955,5 \frac{\text{kmol}}{\text{h}} \quad \mathbf{0,5 \text{ pont}}$$

$$\text{A nitrogén tömege: } 955,5 \frac{\text{kmol}}{\text{h}} \cdot 28 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}} = 26754 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \quad \mathbf{0,5 \text{ pont}}$$

- Hány darab oxigénpalack tölthető meg az egy óra alatt termelt oxigénnel? Az oxigénpalack térfogata 40 dm^3 . A töltési nyomás 200 bar, a hőmérséklet $25 \text{ }^\circ\text{C}$. A töltések során fellépő veszteség 1,4%.

Megoldás:

$$\text{Az oxigén térfogata: } \frac{n \cdot R \cdot T}{p} = \frac{257,25 \cdot 10^3 \cdot 8,314 \cdot 298}{200 \cdot 10^5} = 31,87 \text{ m}^3 \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$

$$\text{A töltési veszteséggel csökkentett oxigén: } 31,87 \cdot 0,986 = 31,42 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

$$\text{A palackok száma: } \frac{31,42}{0,04} = 785,5$$

Tehát 785 db palack tölthető meg. **1 pont**

- C) Az ábra az eredeti Linde eljárást mutatja.
A táblázat kitöltésével adja meg a számmal jelölt helyeken az anyagok tulajdonságait! Minden cellában húzza alá a megfelelő választ!

Hely	Anyag	Halmazállapot	Nyomás [MPa]	Hőmérséklet
1.	víz <u>levegő</u> N ₂ -ben dús O ₂ -ben dús	<u>gáz</u> gőz cseppfolyós	<u>0,1 MPa</u> 20 MPa	<u>környezeti</u> magas alacsony forrásponti
2.	víz <u>levegő</u> N ₂ -ben dús O ₂ -ben dús	<u>gáz</u> gőz cseppfolyós	0,1 MPa <u>20 MPa</u>	<u>környezeti</u> magas alacsony forrásponti
3.	víz <u>levegő</u> N ₂ -ben dús O ₂ -ben dús	<u>gáz</u> gőz cseppfolyós	0,1 MPa <u>20 MPa</u>	környezeti magas <u>alacsony</u> forrásponti
4.	víz levegő <u>N₂-ben dús</u> O ₂ -ben dús	gáz <u>gőz</u> cseppfolyós	<u>0,1 MPa</u> 20 MPa	környezeti magas alacsony <u>forrásponti</u>

Hely	Anyag	Halmazállapot	Nyomás [MPa]	Hőmérséklet
5.	víz levegő N ₂ -ben dús O ₂ -ben dús	gáz gőz cseppfolyós	0,1 MPa 20 MPa	környezeti magas alacsony forrásponti
6.	víz levegő N ₂ -ben dús O ₂ -ben dús	gáz gőz cseppfolyós	0,1 MPa 20 MPa	környezeti magas alacsony forrásponti

Minden helyesen kitöltött cella 0,5 pont, összesen:

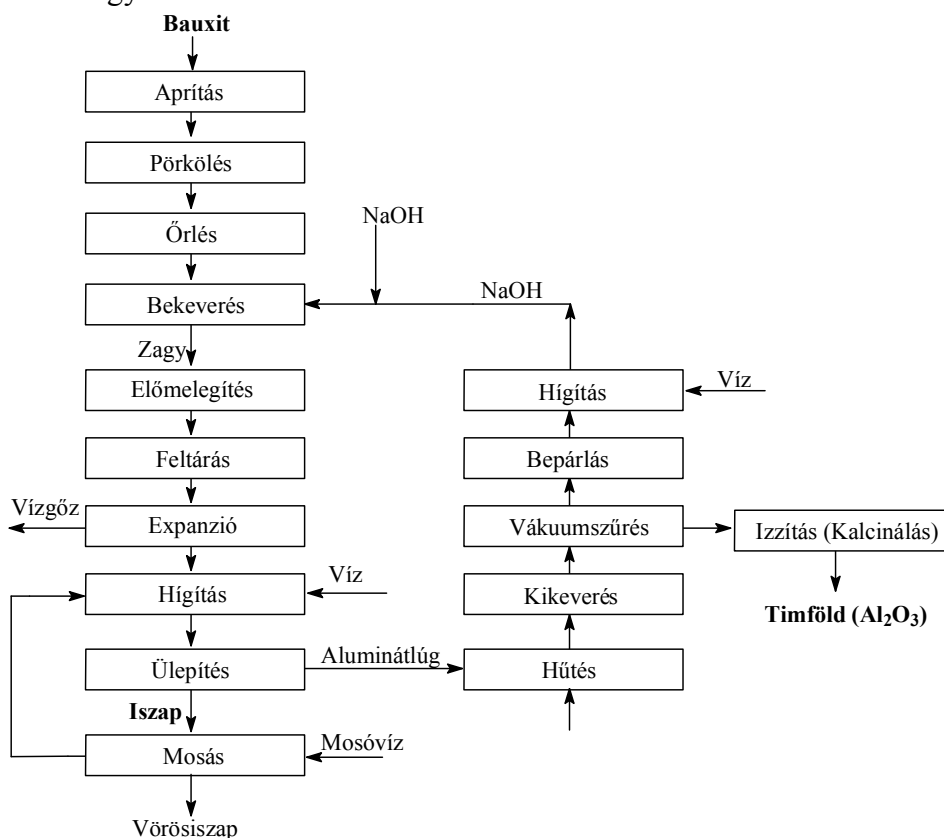
12 pont

3. feladat

Összesen: 25 pont

Timföldgyártás

- A) Az ábra a timföldgyártás elvi folyamatábráját mutatja. Írja fel, hogy melyik technológiai lépés során megy végbe kémiai átalakulás! Írja fel a reakcióegyenleteket is!



Megoldás:

Technológiai lépés megnevezése	Reakcióegyenlet
Feltárás	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O} + 2 \text{NaOH} \rightleftharpoons 2 \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
Kikeverés	$\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] \rightleftharpoons \text{NaOH} + \text{Al}(\text{OH})_3$
Izzítás (Kalcinálás)	$2 \text{Al}(\text{OH})_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$

Helyesen kitöltött cellánként 3 pont, összesen:

9 pont

- B)** Az alábbi hőmérsékletek mellé írja be azt a műveletet illetve folyamatot, amely az adott hőmérsékleten valósul meg!

Hőmérséklet [°C]	Műveletet vagy folyamat
90 – 95	ülepítés (bauxit bekeverés)
160 – 230	feltárás
45 – 60	kikeverés
1200	kalcinálás
100 – 105	bepárlás
380 – 400	előpörkölés

Helyesen kitöltött cellánként 1 pont, összesen:

6 pont

- C)** Határozza meg, milyen tömegarányban kell a 60 tömegszázalék Al_2O_3 -ot tartalmazó, 6-os modulusú bauxithoz hozzákeverni a 4 tömegszázalék SiO_2 tartalmú és 12 modulusú bauxitot, hogy a keverék bauxit modulusa 10 legyen! Adja meg a keverék Al_2O_3 és SiO_2 tartalmát!

Megoldás:

Eredeti bauxit szilícium-dioxid tartalma: $w = 60/6 = 10\%$

Keverő bauxit alumínium-oxid tartalma: $w = 4 \cdot 12 = 48\%$

2 pont

$$\frac{0,6 + m_2 \cdot 0,48}{0,1 + m_2 \cdot 0,04} = 10 \quad \Rightarrow m_2 = 5 \quad \Rightarrow m_1 : m_2 = 1 : 5$$

3 pont

- D)** Számítsa ki, hogy a bauxitkeveréknek hány százalékos az elméleti feltárhatósága, ha a nátrólit $2\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2$ összetételű!

Megoldás:

A keverék bauxit alumínium-oxid tartalma: $w = \frac{0,6 + 5 \cdot 0,48}{6} \cdot 100 = 50\%$

A keverék bauxit szilícium-dioxid tartalma: $w = 50/10 = 5\%$

2 pont

A nátrólit összetétele alapján:

180 kg szilícium-dioxid

204 kg alumínium-oxid veszteséget jelent

5 kg szilícium-dioxid

5,67 kg alumínium-oxid veszteséget jelent

Elméleti feltárhatóság: $\frac{50 - 5,67}{50} \cdot 100 = 88,66\%$

3 pont

4. feladat**Összesen: 24 pont**

A) Az alábbi feladatban két szerves alapfolyamat szerepel. Az alattuk felsorolt állítások vonatkozhatnak csak az egyikre, mindkettőre vagy egyikre sem. A helyes betűjelet írja a kipontozott helyre!

R halogénezés

S nitrálás

T mindkettő

V egyik sem

- | | | |
|-----|---|----------|
| 1) | Az átalakításra kerülő alapanyag bármilyen szénhidrogén lehet. | R |
| 2) | A reakciók típusa csak addíció lehet. | V |
| 3) | A reakciók típusa csak szubsztitúció lehet. | S |
| 4) | A reakciók ionos vagy gyökös mechanizmus szerint játszódnak le. | T |
| 5) | A reakciók hőszínezete exoterm. | T |
| 6) | A hőmérséklet növelése a poliszubsztituált termékek képződésének kedvez. | T |
| 7) | A keletkezett termékek minőségét a reagáló anyagok anyagmennyiség-aránya is befolyásolja. | T |
| 8) | Egyes reakciókhoz katalizátorok szükségesek. | T |
| 9) | Egyes reakciók aktiválása UV fényel történik. | R |
| 10) | A folyamattal előállított termékek egy része robbanóanyag. | S |

Minden helyes betűjel 1 pont, összesen:

10 pont

B) Ismertessen egy halogénezéssel vagy nitrálással előállítható termék gyártását! (alapanyagok, reakcióegyenlet, reakció körülmények, reaktor, üzemmenet, termék kinyerése.)

Megoldás:

Tanári elbírálás alapján:

14 pont

5. feladat**Összesen: 16 pont****Növényi eredetű gyógyszer hatóanyagok**

A) Nevezze meg a morfin előállításának nyersanyagát:

Megoldás: Mákgubó.**1 pont**

B) A következő felsorolásban a technológiai lépései vannak felsorolva, nem a tényleges technológiai sorrendben.

aprítás	extrakció	kikeverés
légköri bepárlás	légköri bepárlás	lúgosítás
pH tompítás	szűrés	vákuumbepárlás

Írja be az alábbi táblázat bal oszlopába a technológiai lépéseket a gyártásnak megfelelő sorrendben!

Megoldás:

A technológiai lépések, helyes sorrendben	A lépés eredményének betűjele
1. aprítás	
2. extrakció (NaHSO ₃ -tal)	
3. szűrés	
4. pH-tompítás	B
5. légköri bepárlás	
6. vákuumbepárlás	T
7. extrakció (etanollal)	
8. légköri bepárlás	V
9. (benzolos) kikeverés	
10. lúgosítás (NH ₄ OH-dal)	D
11. szűrés	

*Helyes sorrend (hibánként 1 pont levonás)***11 pont**C) Írja a fenti táblázat jobb oldali oszlopába a lépések eredményéhez tarozó alábbi betűjelet! **Figyelem!** A sötétített cellákba nem kerül betű!

A pH 6–6,5	B
Kicsapódik a morfin	D
Első lekvár keletkezik	T
Második lekvár keletkezik	V

*Megoldás:**Betűjelek helyes technológiai lépéshez rendelése (a fenti táblázatban):***4 pont**

**A MEGADOTTÓL ELTÉRŐ, HELYES VÁLASZOK IS ELFOGADHATÓK!
EBBEN A VIZSGARÉSZBEN A VIZSGAFELADAT ARÁNYA 50%.**