

[illegible]

8. Elsőrendű kémiai kötés. (6)

--	--	--	--	--	--	--	--

9. Veszélyes sav-keverék, az aranyat és platínát is oldja. (2)

--	--	--	--	--	--	--	--

10. Ennek a típusában tér el a fehér és a vörös foszfor. (4)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Megfejtés:

Milyen, vele kapcsolatos eseménynek volt 2025-ben a 160. évfordulója?

2. Kémiai egyensúlyok változása

10 pont

Egészítsd ki az alábbi egyensúlyi reakciókat , majd határozd meg, hogyan hat rá az adott változás?



- reakcióban
- a hőmérséklet csökkentése (hűtés)?
 - a nyomás csökkentése?
 - az egyensúlyi elegyben a H_2 mennyiségének növelése?
 - katalizátor alkalmazása?



- reakcióban:
- a hőmérséklet csökkentése (hűtés) ?
 - a nyomás növelése?
 - az egyensúlyi elegyben az O_2 mennyiségének csökkentése?
 - az egyensúlyi elegyből a SO_3 folyamatos elvezetése?



„Justus von Liebig ismerte fel elsőként világosan a kémia és a mezőgazdaság közötti fontos kapcsolatokat. Ugyancsak ő jelentette ki 1840-ben, hogy a növények nem képesek fenntartani magukat pusztán csak vízzel és szén-dioxiddal, hanem azokat a szervezetük felépítésükhöz szükséges elemekkel is – általuk asszimilálható alakban – táplálni kell. Bár a növényeknek mintegy 13 elemre van szükségük a vízből és a levegő szén-dioxidjából származó szénen, hidrogénen és oxigénen kívül, ebből a szempontból a nitrogén, a foszfor és a kálium a legfontosabbak.

Jóval a XIX. század kezdete utáni időkig a mezőgazdaság nitrogénműtrágyaként állati és növényi hulladékanyagokat használt, 1830 után azonban a chilei salétrom – bár eleinte kis, a nyolcvanas évek után azonban gyorsan növekvő mennyiségben – hozzáférhetővé vált ilyen célokra, és a világítógázgyártás során a szén száraz-desztillációjakor keletkező ammónium-szulfáttal együtt a mezőgazdaságban felhasznált kötött nitrogén fő forrása. Úgy látszott, hogy ez az ellátás kielégíti az igényeket. 1898-ban közel háromezer tonna kötött nitrogént használtak fel műtrágyázási célra és ennek mintegy kétharmada chilei salétrom formájában került felhasználásra. Ebben az évben Sir William Crookes felhívta a figyelmet a gabonahiány fenyegető veszélyére, amely elkerülhetetlen abban az esetben, ha a föld termelőerejét nem tudják erőteljesen fokozni intenzív műveléssel. Ez viszont néhány esztendő alatt felemésztí a kötött nitrogén valamennyi ismert forrását, ezért sürgette a vegyészeket, hogy dolgozzanak ki olyan eljárást, amellyel a levegő nitrogénjét vegyületek formájában lehet megkötni. A vegyészek tevékenysége annyira sikeres volt ezen a területen, hogy ma már a chilei salétromot szállító cégek csak nehezen tudják felvenni a versenyt a szintetikus nitrogénvegyületeket előállító vállalatokkal. A problémát elsőként két norvég szakember Kristian Birkeland, az oslói egyetem fizika professzora és Samuel Eyde mérnök oldották meg. Henry Cavendish 1784-ben tett megfigyelését alkalmazták – amelynek az volt a lényege, hogyha a levegőn elektromos szikrát ültetnek át, nitrogén-oxidok képződnek. Birkeland és Eyde 1903-ban elektromos ívfénnyel állította elő azt a magas hőmérsékletet, amely a nitrogén és oxigén nitrogén-monoxiddá egyesüléséhez szükséges. Ez az oxid azután a levegő oxigénjével nitrogén-dioxiddá alakult, mely a még jelenlevő oxigén és víz együttes hatására salétromsavat képezett. Hogy a szállítást és kezelést kényelmesebbé tegyék a salétromsavat mészkővel semlegesítették, és az így kapott kalcium-nitrátot norvég salétrom néven műtrágyaként használták fel. Birkeland-Eyde módszerének sikere az olcsó elektromos energián alapult, és ezt az eljárást főleg, de nem kizárólag Dél-Norvégiában valósították meg. Mintegy 25 évvel később, 1928-ban az eljárásnak kapitulálnia kellett egy hatékonyabb versenytárs, az ammónia direkt-szintézise előtt.”

(Részlet „A kémia száz éve” című könyvből)

Kérdések

1. Milyen növényi asszimiláló folyamatra utalt Liebig? Add meg a nevét!
2. Írd fel a folyamat egyenletét!
3. Mi a chilei salétrom és a norvég salétrom szabályos kémiai neve és képlete?
4. Számítással határozd meg és hasonlítsd össze 1 kg chilei salétrom és 1 kg ammónium-nitrát nitrogéntartalmát! Melyik gazdaságosabb?



5. Milyen kémiai reakciókon alapult a Birkeland-Eyde módszer szerinti norvég salétrom előállítás?
Írd fel a reakciók egyenleteit!

4. Kísérletelemző feladat

16 pont

Egy kémcsőállványban, 5 kémcsőben vizes oldatok vannak ismeretlen sorrendben.

Jelölésükre: A, B, C, D és E betűket használtunk.

A kémcsővekben az alábbi hat vegyület vizes oldata közül öt található meg:

nátrium-szulfid; ammónia; réz(II)-nitrát; vas(II)-klorid; alumínium-klorid; ezüst-nitrát

A kémcsővek tartalmának meghatározásához a minták kis részleteit reagáltattuk egymással, úgy is, hogy az egyik reagensből először csak néhány csepp oldatot adagoltunk.

Tapasztalatainkat az alábbi táblázatban rögzítettük:

	A	B	C	D	E
oldat színe	halványzöld	színtelen	kék	színtelen	színtelen
B	fekete csapadék megjelenése				
C	nincs látható változás	fekete csapadék			
D	piszkoszöld csapadék	nincs látható változás	a kezdetben leváló halványkék csapadék mélykék színnel oldódik		
E	fehér csapadék	barna csapadék	nincs látható változás	nincs látható változás	

Ezeknek az ismereteknek a birtokában határozd meg az egyes kémcsővek tartalmát!

Majd írd fel minden csapadékképződéssel járó reakció ioneqyenletét és értelmezd egyenletekkel a csapadékok oldódását is!

Eredmények	A oldat	B oldat	C oldat	D oldat	E oldat
Vegyület képlete					

A kimaradt vegyület képlete:

Reakcióegyenletek ioneqyenlettel:

5. Számítási feladat

10 pont

Számítsd ki 50,0 cm³ térfogatú 3,00-as pH-jú hangyasavoldatra az alábbiakat.

A hangyasav savállandója $1,74 \cdot 10^{-4}$ mol/dm³.

A) Mekkora lesz a kétszeres térfogatúra hígított oldat pH-ja?

B) Mekkora térfogatú 0,1 mol/dm³ koncentrációjú nátrium-hidroxid oldat fogy a hígított savoldat közömbösítéséhez?

