

19. Szóbeli érettségi mintatételek 2.

1. Hidrogénvegyületek összehasonlító jellemzése

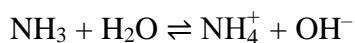
A megjelölt feltételeknek megfelelő vegyületei a nitrogénnek, az oxigénnek, illetve a fluornak vannak. Amennyiben kizárólag a kétféle atomot tartalmazó vegyületeket nézzük, akkor ilyen az ammónia, a víz és a hidrogén-fluorid. **3 pont**

(A feltételeknek egyébként még megfelel a hidrazin, a hidrogén-peroxid, a salétromossav, a salétromsav stb. Vagyis ezek említése és jellemzése teljes pontszámmal értékelendő.)

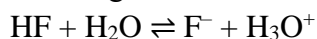
Mindhárom vegyület poláris molekulákból épül fel. Az ammónia molekulája trigonális piramis alakú, a vízmolekula V alakú, míg a hidrogén-fluorid-molekula lineáris. Az NH₃-ban 107,3°, a vízmolekulában 104,5° a kötésszög, míg a HF-molekulában nem értelmezhető a kötésszög. **3 pont**

Mindhárom színtelen anyag. A víz szagtalan folyadék, míg a másik kettő szúrós szagú gáz. Az NH₃ és a HF kiválóan oldódik vízben. A két gáz sűrűsége kisebb, mint a levegőé, vagyis szájával lefelé fordított edényben foghatók fel. Olvadás- és forráspontjuk a moláris tömegükhöz képest magas. **3 pont**

Az ammónia a vízzel szemben bázisként viselkedhet:



A hidrogén-fluorid a vízzel szemben savként viselkedik:



A víz a fentiek alapján amfoter sajátágú: savként és bázisként is viselkedhet. **3 pont**

A víz életfeltétel, míg a másik két vegyület légszemi mérég. **3 pont**

A legkisebb moláris tömegű a megjelölt vegyületek közül az ammónia. Ezt vas katalizátor mellett, nagy nyomáson, optimálisra emelt hőmérsékleten állítják elő.



Az ammóniát például pétisó előállítására használják.

A víz életfeltétel, az élőlények használják nagy mennyiségben.

A hidrogén-fluoridot üvegmaratásra használják. **3 pont**

2. Elemi állapotú gázok összehasonlító jellemzése

A feltételeknek a hidrogéngáz (H₂), a hélium (He), a nitrogéngáz (N₂), az oxigéngáz (O₂), a fluorgáz (F₂) és a neon (Ne) felel meg. **2 pont**

Mindegyik gáz apoláris, szilárd halmazában molekularácsot képez. A He és Ne szabad atomok formájában van jelen az anyagi halmazban, a H₂ és a F₂ esetében egyszeres, az O₂-ben kétszeres, míg a nitrogénben háromszoros kovalens kötés található.

A molekularácsot mindegyik esetben gyenge diszperziós kölcsönhatás tartja össze. **4 pont**

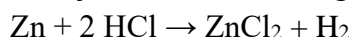
A fluor halvány zöldes színű, szúrós szagú, míg a többi színtelen, szagtalan gáz. A fluor reakció miatt oldódik vízben, a többi alig mérhető oldódást mutat. Olvadás- és forráspontjuk alacsony. **3 pont**

A hidrogén éghető gáz, a többi viszont nem. (A nitrogén csak 3000 °C felett ég el.)

$2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$ **2 pont**

Az oxigén életfeltétel, a fluor pedig mérgező. A többi gáz belélegzése nem okoz egészségügyi problémát, ha közben megfelelő mennyiségben oxigén is jut a szervezetbe. **3 pont**

Hidrogént laboratóriumban negatív standardpotenciálú fémek és híg savak reakciójával állítanak elő. Így például:



Oxigént laboratóriumban hipermangán termikus bomlásával állítanak elő:



A nitrogént ipari körülmények között cseppfolyós levegő frakcionált desztillációjával állítanak elő. **3 pont**

A hidrogént üzemanyagként, a héliumot, a nitrogént és a neont inert gázként, az oxigént egészségügyi intézményekben lélegeztetés céljából, a fluort pedig teflon készítésére használják. **3 pont**

3. Oxidok jellemzése

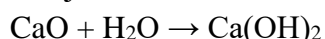
A fém-oxidok közül nagy jelentőséggel bír a kalcium-oxid (égetett mész), míg a nemfém-oxidok közül a kén-dioxid. **2 pont**

(Megj.: Nagyon sok lehetősége van a tanulónak a választás tekintetében. Az értékelésnél természetesen a választott vegyületek bemutatásának helyességét és részletességét kell alapul venni.)

A kalcium-oxid egy ionrácsos vegyület, a felépítésében Ca^{2+} - és O^{2-} -ionok vesznek részt, közöttük ionkötés hat. A kén-dioxid egy molekularácsban kristályosodó vegyület, poláris molekulái között dipólus-dipólus kölcsönhatás hat. **4 pont**
Az égetett mész fehér színű, szagtalan, vízben jól oldódó, szilárd halmazállapotú anyag. Olvadás- és forráspontja az ionrácsos jellegnek megfelelően viszonylag magas.

A kén-dioxid színtelen, szúrós szagú, vízben jól oldódó gáz. A levegőnél lényegesen nagyobb sűrűségű, olvadás- és forráspontja a moláris tömegnek megfelelő. Könnyen cseppfolyósítható. **4 pont**

A kalcium-oxid vízzel való reakcióját mészsoltásnak nevezzük. Az oldatban létrejövő hidroxidionok túlsúlya miatt az oldat lúgos kémhatású:



A kén-dioxid vízzel való reakciója játszódik le a savas esők kialakulása közben is. Az egyensúlyi folyamatban kénessav keletkezik, amelynek a vizes oldata az oxóniumionok túlsúlya miatt savas lesz:

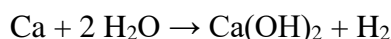
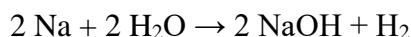


A kalcium-oxidot az építőipar alkalmazza, például habarcs készítésére. A kén-dioxidot baktériumölő hatása miatt például a boroshordók fertőtlenítésére használják.

2 pont

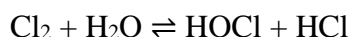
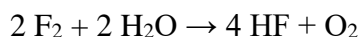
4. A víz szervesetlen kémiai reakciói

A víz csak olyan fémekkel képes reakcióba lépni, amelyek standard elektród-potenciálja kisebb, mint $-0,83$ V. Ilyen például a nátrium és a kalcium. A lejátszódó redoxireakciókban hidrogéngáz keletkezik:



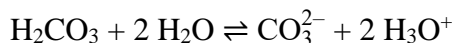
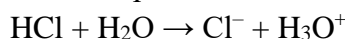
4 pont

A víz csak viszonylag kevés nemfémmel képes reakcióba lépni. Ilyen például a fluor és a klór. Mindkét reakció redoxireakció. A fluorral igen heves az átalakulás, míg a klórgázzal egyensúlyra vezet a folyamat:



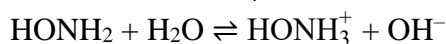
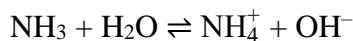
3 pont

A víz savakkal szemben bázisként viselkedik. A lejátszódó sav-bázis reakcióban a víz protont vesz fel:



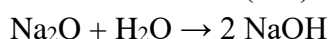
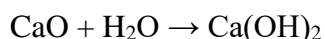
3 pont

Bázisokkal szemben savként viselkedik, a sav-bázis reakciókban a bázisoknak protont képes átadni:



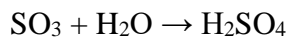
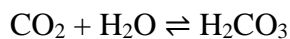
4 pont

A fém-oxidok bázisanhidridek, vagyis vízzel reagálva (egyesülve) bázisok keletkeznek:



3 pont

A nemfém-oxidok pedig savanhidridek, vagyis vízzel reagálva (egyesülve) savak jönnek létre:



3 pont

5. Fontosabb sók jellemzése

Ismertebb kristályvizes sók a rézgálic ($\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$, réz(II)-szulfát) és a glaubersó ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$, nátrium-szulfát). A vízmentes sók közül fontosabb a konyhasó (NaCl , nátrium-klorid) és a hamuzsír (K_2CO_3 , kálium-karbonát).

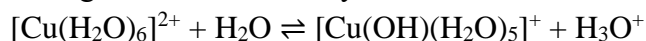
4 pont

Mind a négy kiválasztott só szilárd halmazállapotú, vízben jól oldódik. A rézgálic kék, míg a többi fehér színű.

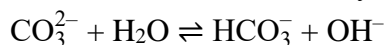
4 pont

A glaubersó és a konyhasó vizes oldata semleges kémhatású.

A rézgálic vizes oldata enyhén savas kémhatású:

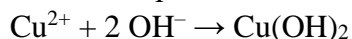


A hamuzsír vizes oldata enyhén lúgos kémhatású:

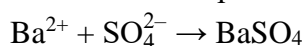


4 pont

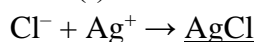
A rézgálic vizes oldatához nátrium-hidroxidot adva világoskék színű réz(II)-hidroxid-cspadékot eredményez:



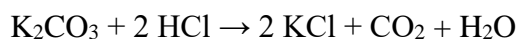
A glaubersó vizes oldatához bárium-nitrát-oldatot adva, abból fehér színű bárium-szulfát-csapadék válik le:



A nátrium-klorid vizes oldatához ezüst(I)-nitrát-oldatot adva fehér színű ezüst(I)-klorid válik le:



A hamuzsírra sósavat öntve szén-dioxid-gáz keletkezik:



4 pont

A rézgálicot a szőlők gondozása során gombaölő szerként alkalmazzák. A glaubersó hashajtó tulajdonságú. A konyhasót ételízesítésre és tartósításra használják. A hamuzsírt szappankészítésre használják.

4 pont

6. A hidrogén-klorid

A hidrogén-klorid egy lineáris molekulából felépülő vegyület. A kétatomos, poláris molekuláit szilárd halmazállapotban dipólus-dipólus kölcsönhatás tartja össze.

3 pont

Szintelen, szagtalan, az azonos állapotú levegőnél nagyobb sűrűségű gáz.

Olvadás- és forráspontja a moláris tömegének megfelelő. Értéke a hidrogén-halogenidek között a legalacsonyabb. Ennek az a magyarázata, hogy a HF molekuláit hidrogénkötések tartják össze, míg a HBr és a HI lényegesen nagyobb moláris tömegű.

4 pont

Vízben kiválóan oldódik (a keletkező oldat neve: sósav), elvégezhető vele a szökőkút-kísérlet. Ennek lényege, hogy amennyiben egy száraz lombikot tiszta hidrogén-klorid-gázzal megtöltünk, és abba egy csepp vizet juttatunk, az egy csepp vízben a HCl nagy része feloldódik. Ezáltal a lombikban lecsökken a nyomás. A lombik száját vízzel teli kádba tartva a külső nyomás a vizet bepréseli a lombikba.

3 pont

A hidrogén-halogenidek közül a 3. legerősebb sav. A HF csak középérős savként viselkedik, a HBr és a HI a molekuláikban található lényegesen hosszabb, ezáltal gyengébb kovalens kötésük révén könnyebben adnak le H^+ iont.

3 pont

Reakciója

- oxiddal: $\text{MgO} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- hidroxiddal: $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- karbonáttal: $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- szulfiddal: $\text{FeS} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$
- szulfittal: $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

5 pont

Sósavval csak a negatív standardpotenciálú fémek képesek reakcióba lépni.

Közülük is például az ólom nem reagál, mert a felületén védőréteg alakul ki. **2 pont**

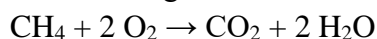
7. Az allotrop módosulatok összehasonlító jellemzése

Az oxigén egyik módosulata az oxigén (O_2), a foszfor egyik módosulata a fehérfoszfor (P_4), míg a szén egyik módosulata a gyémánt (C). **2 pont**

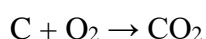
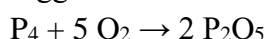
Az oxigén kétatomos, míg a fehérfoszfor négyatomos, apoláris molekulákból áll. Szilárd halmazukban a molekulák között diszperziós kölcsönhatás működik. A gyémánt atomrácsos szerkezetű. Minden szénatom négy másik szénatommal kapcsolódik egyszeres kovalens kötéssel. **3 pont**

Az oxigén és a gyémánt színtelen, szagtalan, míg a fehérfoszfor bézsszínű, enyhén kellemetlen illatú elem. A gyémánt és a foszfor szilárd, míg az oxigén gáz-halmazállapotú. Vízen csak az oxigén oldódik nagyon minimális mértékben. Az oxigén és a fehérfoszfor apoláris oldószerekben jól oldódik. A gyémántnak nincs fizikai értelemben vett oldószere. **6 pont**

Az oxigén reakcióit égésnek szokás nevezni. Ilyen kémiai változás játszódik le a metán égése közben is



A fehérfoszfornak és a gyémántnak is az égési reakciója a leginkább jelentőséggel bíró átalakulás:



6 pont

Az oxigént az egészségügyi intézményekben lélegeztetés céljából alkalmazzák. A fehérfoszfor a foszfortartalmú műtrágyák előállításának egyik kiindulási anyaga. A gyémántot nagy mennyiségben alkalmazzák ékszerek készítésére. **3 pont**

8. Vörösarna színű anyagok

A bróm kétatomos, apoláris, lineáris alakú molekulákból álló elem. Szilárd halmazállapotban molekularácsot képez, amelyet diszperziós kölcsönhatás tart össze. A vas(III)-klorid ionrácsos vegyület, a rácsközéppontokban található ionokat ionkötés tartja össze. A nitrogén-dioxid V alakú, poláris molekulákból felépülő vegyület. Szilárd halmazállapotban molekularácsot képez, amelyet dipólus-dipólus kölcsönhatás tart össze. **3 pont**

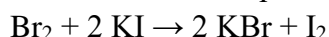
A NO₂ gáz-halmazállapotú, vízben jól oldódó vegyület. A Br₂ folyadék, vízben csak kis mértékben oldódik. A FeCl₃ vízben jól oldódó, szilárd halmazállapotú anyag. **3 pont**

A nitrogén-dioxid vízben történő oldásával salétromsav és salétromossav keletkezik, így az oldat savas kémhatású. A vas(III)-klorid egy savasan hidrolizáló só, vagyis a vizes oldata gyengén savas kémhatású. A bróm vizes oldata szintén savelegyet képez, tehát ennek a vizes oldata is savas kémhatású. **3 pont**

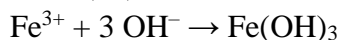
A nitrogén-dioxid oxigéndús környezetben a vízzel salétromsavat képez:



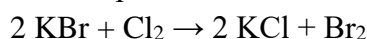
A bróm oxidálni képes a jodidionokat:



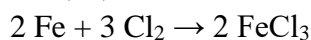
A vas(III)-klorid-oldatból lúgoldat hatására csapadékleválás figyelhető meg:

**3 pont**

Brómot például bromidok oxidációjával lehet előállítani:



Vas(III)-kloridot vas és klórgáz reakciójával állíthatunk elő:



Nitrogén-dioxid állítható elő réz és tömény salétromsav-oldat reakciójával:

**6 pont**

Brómot használnak számos gyógyszerkészítmény előállításához. Vas(III)-kloridot alkalmaznak aromás vegyületek szubsztitúciós reakcióinak katalizálására. A nitrogén-dioxid alkalmazható salétromsav előállítására. **2 pont**

9. Két tetszőleges fém és a grafit összehasonlítása

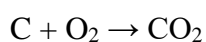
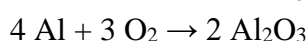
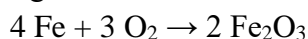
A hétköznapi élet szempontjából két legfontosabb fém a vas és az alumínium. **2 pont**
A fémek fémrácsban kristályosodnak, amelyet fémes kötés tart össze. A vas térben középpontos kockarácsot, míg az alumínium lapon középpontos kockarácsot képez.

A grafit rétegrácsos szerkezetű. A szénatomok atomrácsos jellegű lapokat képeznek. A rétegek között delokalizált elektronok mozognak, amely fémrácsos jelleget ad a grafitnak. A rétegeket diszperziós kölcsönhatás tartja össze, amely a molekulárcsós jelleget biztosítja az anyagnak. **5 pont**

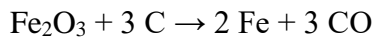
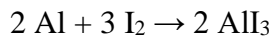
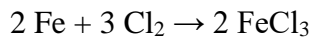
Mindhárom anyag szürke színű, szilárd halmazállapotú, vízben oldhatatlan. A vas nehézfém, az alumínium könnyűfém. Jó elektromos vezetők.

Az alumíniumot a legkönnyebb, a grafitot a legnehezebb megolvasztani. **3 pont**

Égési reakcióikkal oxidok keletkeznek:

**3 pont**

Fontosabb reakcióik:



3 pont

A vasat nagykohóban állítják elő szenes redukcióval. Ennek során a vasérc vas-oxid-tartalmát reagáltatják koksszal.

Az alumíniumot elektrokémiai redukcióval állítják elő timföldolvadékból. A timföldet a bauxit több lépésben történő átalakításával nyerik ki.

4 pont

10. A réz és vegyületei

Két fontosabb rézvegyület a rézgálic ($\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$) és a réz(II)-karbonát (CuCO_3).

2 pont

A réz fémrácsban kristályosodó elem. A lapon középpontos kockarácsot fémcs kötés tartja össze. A rézgálic és a réz(II)-karbonát ionrácsos vegyület.

3 pont

Mindhárom anyag szilárd halmazállapotú. A réz vörös, a rézgálic kék, míg a CuCO_3 kékeszöld színű. Vízben csak a rézgálic oldódik.

3 pont

A rézgálic vizes oldata savas kémhatású, mert egy savasan hidrolizáló só:

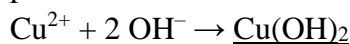


3 pont

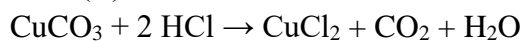
A réz tömény salétromsavval nitrogén-dioxid-gázt fejleszt:



A rézgálic lúgos közegben világoskék színű réz(II)-hidroxid-csapadékot képez:



A réz(II)-karbonát a sósavval reakcióba lép:



6 pont

A rezet elektromos vezetékek készítésére, illetve ötvözőelemként alkalmazzák. A rézgálicot a szőlők permetezésére használják. A réz(II)-karbonátot színezőanyagként szokás használni.

3 pont

11. Nehézfémek összehasonlító jellemzése

A kiválasztott három fém a vas, az ezüst és a cink.

1 pont

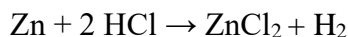
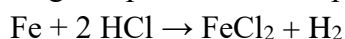
A vas elektronszerkezete: $[\text{Ar}] 4s^2 3d^6$; az ezüsté: $[\text{Kr}] 5s^1 4d^{10}$; a cinké $[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10}$.

1 pont

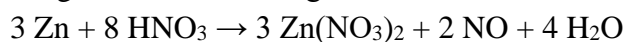
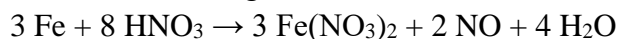
Mindhárom fém szürke színű, szilárd halmazállapotú, viszonylag magas olvadáspontú, vízoldhatatlan. A vasat csak vörösizzás állapotában könnyű megmunkálni. Az ezüst nagyon könnyen megmunkálható, akár fólia is készíthető belőle. A cink rideg, törékeny fém.

3 pont

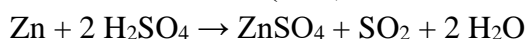
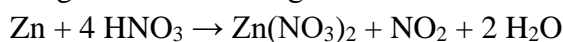
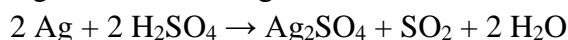
Híg szervesetlen savakkal csak a negatív standard elektródpotenciálú vas és cink reagál, a pozitív standardpotenciálú ezüst nem:



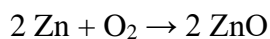
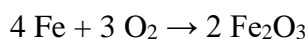
Közepes töménységű salétromsavval mindhárom fém nitrogén-monoxid képződése közben reagál:



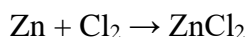
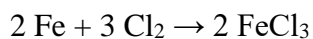
Tömény oxidáló savakban a vas passzíválódik. A másik két fém segítségével NO_2 , illetve SO_2 keletkezik:

**9 pont**

Oxigénnel a vas és a cink oxidokat képeznek, az ezüst oxidja a keletkezés hőmérsékletén el is bomlik:

**3 pont**

Halogénekkal a vas és a cink reagál:

**3 pont**

12. Különböző reakciókészségű fémek összehasonlító jellemzése

Nagyon negatív standardpotenciálja van például a nátriumnak ($-2,71 \text{ V}$), kicsit negatív a standard elektródpotenciája a vasnak ($-0,44 \text{ V}$), míg pozitív standard elektródpotenciálú fém a réz ($+0,34 \text{ V}$).

2 pont

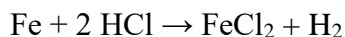
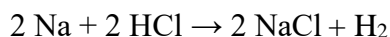
A nátrium egy vegyértékelektronnal rendelkezik, elektronszerkezete: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$. A vas négy párosítatlan elektronnal rendelkező átmenetifém, elektronszerkezete: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$. A réz szintén átmenetifém, az elektronszerkezetének különlegessége, hogy a 4s alhéj nincs telítve, miközben a 3d teljesen telített: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$.

2 pont

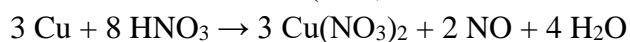
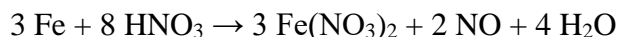
A nátrium és a vas szürke színű, a réz pedig vörös színű. Mindhárom fém szilárd halmazállapotú. A nátrium olvadáspontja kifejezetten alacsony, míg a másik kettőé lényegesen magasabb. A nátrium olyan puha, hogy akár egy késsel is vágható, a vasat csak vörösen izzó állapotában tudjuk megmunkálni, míg a réz kiváló megmunkálhatóságának köszönhetően akár fóliává is alakítható.

2 pont

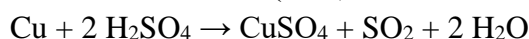
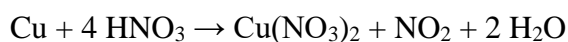
Híg szervesetlen savakkal csak a negatív standard elektródpotenciálú nátrium és vas reagál, a pozitív standardpotenciálú réz nem:



Közepes töménységű salétromsavval mindhárom fém nitrogén-monoxid képződése közben reagál:

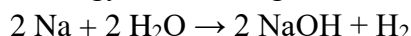


Tömény oxidáló savakban a vas passzíválódik. A másik két fém segítségével NO_2 , illetve SO_2 keletkezik:



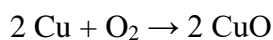
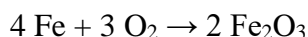
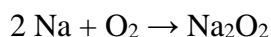
9 pont

Vízzel csak azok a fémek képesek reagálni, amelyek standard elektródpotenciálja kisebb, mint $-0,83 \text{ V}$. A három fém közül ez csak a nátriumra igaz feltevés, így csak az reagál:



2 pont

Oxigénnel a nátrium peroxidot, a vas és a réz oxidokat képeznek:



3 pont

13. Különböző halmazállapotú elemek összehasonlító jellemzése

Gáz-halmazállapotú elem például a hidrogén (H_2), folyadék a bróm (Br_2), míg szilárd halmazállapotú a nátrium (Na).

1 pont

A hidrogén a legkisebb rendszámú atom, elektronszerkezete: $1s^2$. A brómatom elektronszerkezete: $[\text{Ar}]4s^23d^{10}4p^5$, míg a nátriumé: $[\text{Ne}]3s^1$.

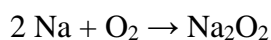
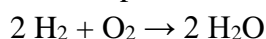
1 pont

A hidrogén színtelen, nagyon alacsony olvadás- és forráspontú gáz. A bróm vörösbarna színű, alacsony forráspontja miatt könnyen párolgó folyadék. A nátrium szürke színű, a fémekhez képest alacsony olvadásponjú szilárd anyag. Olyan puha, hogy késsel is vágható.

A hidrogén egyáltalán nem, míg a bróm kismértékben oldódik vízben. A nátrium csak reakció miatt oldódik vízben (kémiai oldódás megy végbe).

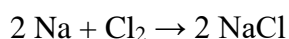
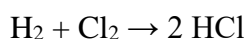
3 pont

Oxigénnel való reakcióikat égésnek nevezzük. Hidrogénnel víz, nátriummal nátrium-peroxid keletkezik. A bróm nem lép reakcióba oxigénnel.



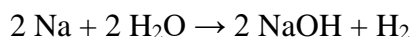
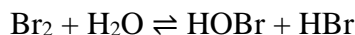
3 pont

Klórral is csak a hidrogén és a nátrium reagál:



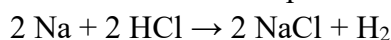
3 pont

Vízzel a bróm és a nátrium reagál:



3 pont

Sósavval a nátrium lép reakcióba:



3 pont

A hidrogént üzemanyagként alkalmazzák, a brómot gyógyszerek előállítására, míg a nátriumot ötvözőelemként.

3 pont

14.

A hidrogén-halogenidek közül a hidrogén-fluorid különleges abban a tekintetben, hogy a molekulái között még gáz-halmazállapotban is működik hidrogénkötés. Így ennek lesz a legmagasabb forráspontja (19,5 °C).

3 pont

A másik három hidrogén-halogenid mindegyike olyan molekulákból áll, amelyek között dipólus-dipólus kölcsönhatás a legerősebb másodrendű kölcsönhatás.

2 pont

A dipólus-dipólus kölcsönhatás erőssége egyenes arányosságot mutat a moláris tömeggel, így a legkisebb moláris tömegű HCl-hoz tartozik a legalacsonyabb forráspont (−83,7 °C), a HBr-hoz a −67,0 °C, míg a legnagyobb moláris tömegű HI-hoz a −35,5 °C.

5 pont

15.

A hidrogén-peroxid moláris tömege $34,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, míg a dihidrogén-szulfidé $34,08 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, vagyis gyakorlatilag tényleg megegyeznek.

2 pont

Ettől függetlenül az olvadás- és forráspontjuk lényeges eltérést mutat, amelynek az egyik leginkább szembevetendő megnyilvánulása az, hogy a hidrogén-peroxid folyadék, míg a kén-hidrogén egy gáz.

2 pont

A forráspontot a molekulák között működő kölcsönhatások döntően befolyásolják.

2 pont

A poláris hidrogén-peroxid molekulái között hidrogénkötések, míg a kén-hidrogén molekulái között csak dipólus-dipólus kölcsönhatás működik. Ez a magyarázata annak, hogy a H_2O_2 lényegesen magasabb olvadás- és forrásponttal bír.

4 pont

16.

Az ólom negatív standardpotenciálú fém ($\varepsilon^\circ = -0,13 \text{ V}$).

1 pont

Ennek ellenére sem a híg sósavval, sem a híg kénsavoldattal nem lép reakcióba.

4 pont

Mindkét esetben arról van szó, hogy a savoldattal való érintkezés során olyan vegyület keletkezik (PbCl_2 , PbSO_4), amely megtapad az ólom felületén, megakadályozva a további reakció végbemenetelét.

5 pont

17.

A kén-trioxid vízzel való reakciója során kénsav jön létre:



2 pont

Logikus lépés lenne tehát, ha a kénsavgyártás során ezt alkalmaznák. Azonban ez egy igen erősen exoterm átalakulás.

2 pont

A folyamat során fejlődő igen nagy hő a vizet forrásba hozza, az oldat fröccsen-kölni fog, amely által a kénsav is fröccsen.

2 pont

Ez olyannyira intenzív, amelyet már az ipari berendezésekben sem lehet megfelelően kontrollálni.

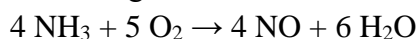
2 pont

Ezért ehelyett a kén-trioxidot inkább híg kénsavoldatban nyeletik el, dikénsavat előállítva eközben. Ezt vízzel hígítva tetszőleges összetételű kénsavoldatot állíthatunk elő.

2 pont

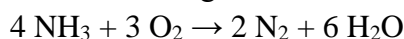
18.

Az ammónia égésénél szükség van platinakatalizátorra, hogy a nitrogéntartalom nitrogén-monoxiddá alakulhasson.



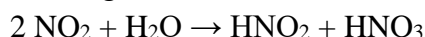
3 pont

Enélkül a nitrogéntartalom N_2 formájában távozna a rendszerből.



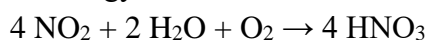
2 pont

A nitrogén-dioxid vízzel való reakciója savelegyet eredményez:



2 pont

Ezt elkerülendő a nitrogén-dioxid mellett oxigéngázt is átbuborékoltnak a vízen, így tisztán salétomsavat kapunk:



3 pont

19.

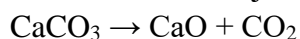
A mészégetés megnevezés megtévesztő, hiszen az égetés kifejezés égési folyamatra utal. Vagyis oxigénnel való reakcióra.

2 pont

Márpedig az égési folyamatok exoterm hőszínezetűek.

1 pont

Ezzel szemben a lejátszódó reakció egy termikus bomlás:



2 pont

Látható, hogy nem oxigénről való reakcióról van szó, illetve a folyamat csak magas hőmérsékleten megy végbe, hőelnyelés közben.

3 pont

Valószínűleg helyesebb lenne a mészhevítés elnevezést használni, amely utal arra, hogy hevítés, vagyis nagy mennyiségű hő közlése által játszódik le, és nem is utal egy esetleges oxigénnel történő reakcióra.

2 pont

20.

A vízmolekulában $104,5^\circ$ -os, míg a kén-hidrogén-molekulában $92,3^\circ$ -os kötésszög mérhető.

2 pont

Bár mindkettő V alakú molekula, amelyben a központi atom a 16. csoport nemfémes eleme, és mindkettőben egy-egy hidrogénatom a két ligandum, a központi atomok mérete nem egyforma.

3 pont

A kénatom ugyanis lényegesen nagyobb, mint az oxigénatom.

2 pont

Így a kénatom esetében a két kovalens kötés jóval távolabb van egymástól, mint a vízmolekula esetében. Emiatt a hidrogénatomok és a kötéseik egymásra gyakorolt taszító hatása kevésbé erős, lehetőség van kisebb kötésszög feszültségmentes kialakulására.

3 pont

21.

Az anyagi rendszer részecskéi az energiaminimumra való törekvés elvének megfelelően a lehető legkisebb energiaszint elérését célozzák meg.

2 pont

Ez olykor a nemesgáz-szerkezetű ionokká történő alakulással valósítható meg, nem minden esetben erről van szó.

2 pont

Főként az átmenetifémek esetében figyelhető meg az a jelenség, hogy a stabilis ion elektronszerkezete nem felel meg egyik nemesgáz elektronszerkezetének sem.

3 pont

Ilyen például a vas(II)ion szerkezete: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$ ([Ar]3d⁶),

a réz(II)ion szerkezete: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$ ([Ar]3d⁹), vagy

a cinkion szerkezete is: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ ([Ar]3d¹⁰).

3 pont