**18. feladatlap: A hidrogén-peroxid mint „csodagyógyszer”?**

**Módszertani útmutató**

**1. Téma:** Az oxidáció és redukció viszonylagosságának vizsgálata a hidrogén-peroxid hipóval, illetve kálium-jodiddal szemben mutatott reakciója alapján (alkalmazás)

**2. Felhasználás:** 9. osztály, 30-35 perces, tanulókísérletre épülő feladat

**3. Szükséges előzetes ismeretek:**

* Elektronegativitás
* Az oxidáció és redukció értelmezése oxigénátmenet segítségével.
* Az oxidáció és redukció fogalmának értelmezése elektronátmenet alapján.
* Az oxidálószer és redukálószer fogalmának ismerete.
* Reakcióegyenletek rendezése elektronátmenet segítségével.

**4. Célok:**

* Motiváció: a kíváncsiság felkeltése a környezetünkben lévő anyagok tulajdonságainak és viselkedésük szabályszerűségeinek megértése iránt.
* Új ismeret alkalmazása: az oxidáció és redukció fogalmának kiterjesztése az elektronátmenet segítségével.
* A megfigyelőkészség és a kísérletezéshez szükséges manuális készségek fejlesztése.
* A logikus gondolkodás, az induktív következtetés és szabályszerűségek alapján való deduktív előrejelzés gyakorlása.
* **Mindhárom** **típusú** feladatlap esetén a **kísérletek természettudományokban betöltött szerepének** megértése.
* A **2. típusú** feladatlapot megoldó tanulók esetében a **kontrollkísérlet** szerepének megértése, illetve a **3. típusú** feladatlapot megoldó tanulók rávezetése a kontrollkísérlet alkalmazására a kísérletek megtervezése és kivitelezése során.
* **A 2. típusú feladatlapot megoldó tanulók meggyőzése arról, hogy érdemes a receptszerűen leírt kísérlet végrehajtása után elgondolkodni azon, hogy hogyan lehet az ilyen vizsgálatokat korrekt módon megtervezni.**
* **A 2. és a 3. típusú feladatlapokat megoldó tanulók értsék meg, hogy a kísérletek helyes megtervezési módjának ismerete segítheti őket az áltudományos vélemények és csalások felismerésében.**

**5. Tananyag:**

* **Ismeret** szint:
  + Az oxidáció és redukció nem csak oxigén jelenlétében mehet végbe.
  + A redoxifolyamatok során, az a részecske, amelyik elektront vesz fel, redukálódik és oxidálószerként van jelen. A redukálószer pedig oxidálódik, és elektront ad le.
  + Az oxigén kimutatásának ismerete.
* **Megértés** szint:
  + A molekulában a nagyobb elektronegativitású atom magához vonzza a kötő elektronpárokat a kisebb elektronegativitású atomtól.
  + Az anyagok a reakciópartnertől függően redukálószerként vagy oxidálószerként viselkednek. Azaz a kémiai reakcióban betöltött szerepük viszonylagos.
* **Alkalmazás** szint:
  + Az elektronegativitás fogalmának alkalmazása valamely anyag oxidáló- vagy redukálószerként való viselkedésének megállapításakor.
  + A kísérlet tapasztalatának felhasználása a hidrogén-peroxid viselkedésének megállapítására.
  + A 2. és a 3. típusú feladatlapot megoldó tanulók esetében a „kontrollkísérlet” fogalmának alkalmazása a kísérlettervezés, ill. annak megértése során.
* **Magasabb rendű műveletek** szintje:
  + Minden feladatlaptípus esetében a rendszerszemléletű gondolkodás fejlesztése a „Gondolkodjunk!” feladat megoldása során.
  + 2. típusú feladatlap: a receptszerű leírás alapján elvégzett kísérlet értelmezése a kísérlettervezést segítő séma kitöltésével.
  + 3. típusú feladatlap: kísérlet megtervezése egy, az azt segítő séma kitöltésével.

**6. Módszertani megfontolások:**

* A feladatlap megoldását megelőzően be kell vezetni az elektronátmenettel értelmezett oxidáció és redukció, valamint az oxidálószer, redukálószer fogalmát. A jelen feladatlap csak a hidrogén-peroxid szerepének megállapításával foglalkozik a kísérleti tapasztalatok segítségével.
* Mivel a kálium-jodid egyúttal katalizálja a hidrogén-peroxid bomlását, ezért kis idő elteltével pezsgést is tapasztalhatunk. Az így keletkezett oxigéngáz mennyisége azonban olyan csekély, hogy a parázsló gyújtópálcával nem mutatható ki olyan egyértelműen, mint a másik kémcsőben a hipó esetén.
* A hipokloritionhoz hasonlóan a hipojodidion is képes oxidálni a hidrogén-peroxidot, és a képződő jodidot pedig a hidrogén-peroxid oxidálja (lúgos közegben) hipojodidionná. Így ebben az esetben megvalósul a H2O2 katalitikus bontása, melynek során a H2O2 oxidálószer is, és redukálószer is. A hipó esetén ez azért nem következik be, mert a H2O2 nem tudja a kloridionokat hipokloritionokká oxidálni.
* A hidrogén-peroxid állás közben is bomlik, de ez lassú folyamat, így a belőle készült oldatból az órán nem lehet oxigént kimutatni, így nem zavarja a következtetések levonását. Azonban érdemes frissen készíteni az oldatot a Hyperol tablettából.
* Ahhoz, hogy a tanulók minél egyszerűbben következtethessenek a kísérlet tapasztalataiból a hidrogén-peroxid reakcióban betöltött szerepére, érdemes kitöltetni velük az előző órán az alábbi feladatlapot, amelynek segítségével elmélyíthetjük a fent említett fogalmak jelentését, és gyakorolhatjuk értelmezésüket az elektronátadás alapján.
* A feladatlapon kitűzött kísérletek elvégzésekor nem kérjük a reakcióegyenletek felírását, de természetesen, ha a tanulócsoport felkészültsége, illetve érdeklődése megengedi, akkor érdemes azokkal is foglalkozni. Az egyenletek rendezésekor így gyakoroltatni lehet a láncszabályt, vagy az oxidációs számok használatát, esetleg az alábbi gyakorló feladatlapon alkalmazott, az elektronegativitások különbözőségére épülő, az elektronátmenetre alapozott módszert is.
* **Digitális oktatási módban vagy otthoni (esetleg szorgalmi) feladatként** adható feladatlap-változatok az alábbi linken érhetők el, de **ennek a fájlnak a végén is** megtalálhatók (a tanári változatokkal együtt):

<https://drive.google.com/drive/folders/1irHDwsfbOTIokhi9IgVdiVNf5SblPlA7?usp=sharing>

**Gyakorló feladatlap[[1]](#footnote-1)**

Az „**oxidálószer**” kifejezés az oxigén nevéből származik. Az „oxidáció” valóban gyakran oxigénfelvételt jelent. Az oxigén atomja a legnagyobb **elektronvonzó-képességű** (**e**lektro**n**egativitású, ***EN***-ú) a Földön elemi állapotban előforduló elemek közül. Ha pl. egy fémmel fém-oxidot képez, akkor az oxigén közelebb vonzza magához a fématomok elektronjait. Azt mondjuk, hogy a fém az oxidáció során „elektront ad le”. Ilyen **elektronleadás, azaz oxidáció** olyankor is történhet, amikor oxigén nem is szerepel a reakcióban. Például az elemi klór is erős oxidálószer, mert atomjainak *EN*-a nagy, így általában elektronleadásra (oxidációra) készteti partnerét.

**A feladatlap kitöltése során egészítsétek ki a szöveget a hiányzó szavakkal, illetve mondatokkal,**

**és húzzátok alá vagy keretezzétek be a helyes vagy húzzátok át a hibás szövegrészt.**

Vajon hogyan dönthető el egyszerűen, hogy **a hidrogén-peroxid az oxidálószer vagy a redukálószer szerepét játszotta-e egy reakcióban?** Nézzük meg először a következő példákat! (A → jelentése: „ebből következik”.)

A) H2O2 + H2SO3 = H2O + H2SO4 A kénatom újabb oxigénatommal létesít 2 kötést. Az oxigén nagyobb *EN*-ú, mint a kén, így magához vonzza a kén 2 elektronját → a kéntől 2 elektron kerül távolabb, oxidálódik → a H2O2 **oxidálószer/redukálószer.**

B) 4 H2O2 + PbS = 4 H2O + PbSO4 A kén az ólomnál nagyobb *EN*-ú, de az oxigénnél kisebb → 8 elektron

kerül a reakció során a kéntől távolabb → elektronleadás, oxidáció → a H2O2 ……………………………**szer**.

C) H2O2 + Mn2+ = Mn4+ + 2 OH- A mangánion pozitív töltése kettővel nő, tehát a mangán …………….. db

negatív töltésű elektront ……………………………………. → **oxidálódik** → a H2O2 **oxidálószer/redukálószer**.

D) H2O2 + 2 Fe3+ + 2 OH- = **O2** + 2 Fe2+ + 2 H2O A vas(III)-ion pozitív töltése az 1 db …………………………………. töltésű elektron felvételével (azaz redukcióval) csökken, a vas(III)-ion redukálódik → a H2O2 **oxidálószer/redukálószer**.

E) H2O2 + Cl2 +2 OH- = **O2** + 2 Cl- + 2 H2O A semleges klórmolekulából 2 db elektron felvételével (azaz

redukcióval) negatív kloridionok keletkeznek → a H2O2 ………………………..**szer,** az elemi klór…………………………**szer**.

F) H2O2 + 2 HCl = Cl2 + 2 H2O A hidrogén-kloridban a klór elvonzza a hidrogén elektronját, de a hidrogén

leadása után ezt az elektront a klór „elveszíti” → elektronleadás, oxidáció → a H2O2 ……………………………**szer**.

Megfigyelhetjük, hogy ahol a **hidrogén-peroxid oxidálószer/redukálószer**, ott a termékek között megjelenik az **elemi oxigén**.

Hogyan mutatható ki az oxigéngáz keletkezése?.......................................................................................................

* **A gyakorló feladatlap megoldása**

**Gyakorló feladatlap**

Az „**oxidálószer**” kifejezés az oxigén nevéből származik. Az „oxidáció” valóban gyakran oxigénfelvételt jelent. Az oxigén atomja a legnagyobb **elektronvonzó-képességű** (**e**lektro**n**egativitású, ***EN***-ú) a Földön elemi állapotban előforduló elemek közül. Ha pl. egy fémmel fém-oxidot képez, akkor az oxigén közelebb vonzza magához a fématomok elektronjait. Azt mondjuk, hogy a fém az oxidáció során „elektront ad le”. Ilyen **elektronleadás, azaz oxidáció** olyankor is történhet, amikor oxigén nem is szerepel a reakcióban. Például az elemi klór is erős oxidálószer, mert atomjainak *EN*-a nagy, így általában elektronleadásra (oxidációra) készteti partnerét.

**A feladatlap kitöltése során egészítsétek ki a szöveget a hiányzó szavakkal, illetve mondatokkal,**

**és húzzátok alá vagy keretezzétek be a helyes vagy húzzátok át a hibás szövegrészt.**

Vajon hogyan dönthető el egyszerűen, hogy **a hidrogén-peroxid az oxidálószer vagy a redukálószer szerepét játszotta-e egy reakcióban?** Nézzük meg először a következő példákat! (A → jelentése: „ebből következik”.)

A) H2O2 + H2SO3 = H2O + H2SO4 A kénatom újabb oxigénatommal létesít 2 kötést. Az oxigén nagyobb *EN*-ú, mint a kén, így magához vonzza a kén 2 elektronját → a kéntől 2 elektron kerül távolabb, oxidálódik → a H2O2 **oxidálószer/~~redukálószer~~.**

B) 4 H2O2 + PbS = 4 H2O + PbSO4 A kén az ólomnál nagyobb *EN*-ú, de az oxigénnél kisebb → 8 elektron

kerül a reakció során a kéntől távolabb → elektronleadás, oxidáció → a H2O2 oxidáló**szer**.

C) H2O2 + Mn2+ = Mn4+ + 2 OH- A mangánion pozitív töltése kettővel nő, tehát a mangán 2 db

negatív töltésű elektront lead → **oxidálódik** → a H2O2 **oxidálószer/~~redukálószer~~**.

D) H2O2 + 2 Fe3+ + 2 OH- = **O2** + 2 Fe2+ + 2 H2O A vas(III)-ion pozitív töltése az 1 db negatív töltésű elektron felvételével (azaz redukcióval) csökken, a vas(III)-ion redukálódik → a H2O2 **~~oxidálószer~~/redukálószer**.

E) H2O2 + Cl2 +2 OH- = **O2** + 2 Cl- + 2 H2O A semleges klórmolekulából 2 db elektron felvételével (azaz

redukcióval) negatív kloridionok keletkeznek → a H2O2 redukáló**szer,** az elemi klóroxidáló**szer**.

F) H2O2 + 2 HCl = Cl2 + 2 H2O A hidrogén-kloridban a klór elvonzza a hidrogén elektronját, de a hidrogén

leadása után ezt az elektront a klór „elveszíti” → elektronleadás, oxidáció → a H2O2 oxidáló**szer**.

Megfigyelhetjük, hogy ahol a **hidrogén-peroxid ~~oxidálószer~~/redukálószer**, ott a termékek között megjelenik az **elemi oxigén**.

Hogyan mutatható ki az oxigéngáz keletkezése? Oxigén jelenlétében a parázsló gyújtópálca felizzik, fellobban.

**7. Technikai segédlet:**

* **Anyagok és eszközök a tanulókísérletekhez, a jelenléti oktatásban (csoportonként):**
  + tálca
  + Hyperol tablettából készült hidrogén-peroxid-oldat főzőpohárban
  + 3 kémcső állványban, bennük 2 ujjnyi (5 ml) az alábbi folyadékokból
    - desztillált víz
    - kálium-jodid-oldat (0,1 mol/dm3-es)
    - hipó
  + gyújtópálca
  + borszeszégő
  + gyufa (óraüvegen)
  + védőkesztyű
  + védőszemüveg
* **Anyagok és eszközök a tanulókísérletekhez, az otthoni kísérletezéshez:**
  + tálca
  + Hyperol tablettából készült hidrogén-peroxid-oldat üvegpohárban/befőttesüvegben
  + 2 üvegpohár/befőttesüveg, bennük 2 ujjnyi az alábbi folyadékokból
    - csapvíz
    - hipó
  + hurkapálca
  + mécses
  + gyufa (üvegtálon)
* **Előkészítés:**
  + Mint minden más kísérletet, **a jelen feladatlap kísérleteit is ki kell próbálni** a tanórai megvalósítás előtt. Ügyelni kell arra is, hogy ha a kísérletek valamely eszközzel vagy anyaggal nem hajthatók végre kielégítő eredménnyel, akkor maradjon idő azok megfelelő eszközökkel vagy anyagokkal való helyettesítésére.
  + **Jelenléti** oktatásban az osztály (tanulócsoport) minden tagja számára **ki kell nyomtatni** az előzetes beosztásnak megfelelő típusú feladatlapot (a piros betűs szöveg törlése után) és egy példányban a tanári változatot is. **Digitális** oktatási módban vagy **otthoni (szorgalmi) feladat** kiadásakor a megfelelő típusú feladatlapot tartalmazó **elektronikusan elérhető (és esetleg a csoport tagjai által közösen is kitölthető) dokumentum linkjét** kell elküldeni a tanulóknak, vagy más módon kell velük megosztani az online kitöltendő feladatlapot.
  + A gyógyszertárban kapható Hyperol tablettából az előírásnak megfelelően oldatot kell készíteni. 100 ml vízben 8 db Hyperol tablettát kell feloldani, ami így 5 tálcára elegendő oldatot jelent, mivel tálcánként 20 ml-t adunk ki. Így karbamid-peroxidra nézve 8%-os, míg hidrogén-peroxidra közel 3%-os oldatot kapunk. A tanulók minden kémcsőbe kb. kétujjnyi (5 ml) hidrogén-peroxid-oldatot öntenek a kísérletek során. (A Hyperol tabletta anyaga bomlékony, hűtőben kell tartani, és figyelni kell arra, hogy mikor jár le a szavatossági ideje.)
  + A Hyperol tabletta felhasználását a különböző koncentrációjú oldatok függvényében az alábbi táblázat tartalmazza[[2]](#footnote-2):

A képen szöveg, szám, Párhuzamos, Betűtípus látható

Automatikusan generált leírás

* + A hipót érdemes frissen vásárolni, mert állás közben elbomlik a benne lévő hatóanyag.
  + A tanulócsoportok számára előkészített tálcák képe az alábbi felvételeken látható.

A képen fedett pályás, szöveg, fal, Üvegpalack látható

Automatikusan generált leírás

1. ábra: A jelenléti kísérletekhez szükséges anyagok

A képen fedett pályás, fal, művészet látható

Automatikusan generált leírás

2. ábra: A tanulócsoportok előkészített tálcája a jelenléti oktatás során

A képen szöveg, fedett pályás, vezérlő, távirányító látható

Automatikusan generált leírás

3. ábra: A tanulók előkészített tálcája az otthoni kísérletezés során

A képen szöveg, fedett pályás, fából készített látható

Automatikusan generált leírás

4. ábra: A három kémcső tartalma a kísérlet után

A képen szöveg, fedett pályás látható

Automatikusan generált leírás

5. ábra: Az oxigén kimutatása a hipóval való reakció után

* **Balesetvédelem**
  + Általános szabály, hogy a felhasznált anyagokat a tanulók ne öntsék magukra vagy egymásra.
  + A hidrogén-peroxid-oldat a bőrt megmarhatja, ezért célszerű védőkesztyűben és szemüvegben dolgozni vele. Koncentrációja közel kétszerese a toroköblögetésre, illetve sebkezelésre szánt oldatok minimálkoncentrációjának.
* **Hulladékkezelés**
  + A keletkezett hulladékok kiönthetők a lefolyóba.

**A hidrogén-peroxid mint „csodagyógyszer”?** (jelenléti oktatás, 1. típus: receptszerű, tanulói)

*„Az eddig toroköblögetésre használt és sebfertőtlenítő hatásáról ismert szerről mára kiderült, hogy tisztítja a véredényeket, képes oxigénnel dúsítani a vért, így alkalmazhatjuk a szív- és érrendszeri betegségek gyógyítására; …, használhatjuk a gyulladásos betegségek ellenszereként, de az onkológiai betegségekre is hatékony gyógyszer.”* – olvashatjuk Kovács József „A hidrogén-peroxid, az eltitkolt gyógyszer” című könyvében.[[3]](#footnote-3)

Az elmúlt években időről-időre felbukkannak olyan ehhez hasonló álhírek a hidrogén-peroxiddal kapcsolatban, amelyek szerint szinte minden betegség gyógyítására alkalmas, még a rákot is legyűri. Ebből az következne, hogy a koronavírus már meg se kottyant volna neki, ha elhittük volna a közelmúlt áltudományos cikkeiben írtakat…

A hidrogén-peroxid azonban csak külsőleg alkalmazható fertőtlenítőszer, lenyelni nem szabad! Érdekes anyag, mert attól függően, hogy milyen reakciópartnerrel kerül szembe, a redoxireakciókban oxidálószerként vagy redukálószerként is viselkedhet. **Most azt fogjuk megvizsgálni, hogyan mutatható ki kísérletekkel, hogy a hidrogén-peroxid oxidáló- vagy redukálószerként viselkedik-e.**

Jelöljétek a helyes választ a **vastagon nyomtatott** szavak közül a **megfelelő aláhúzásával, vagy bekeretezésével, vagy a nem megfelelő ~~áthúzásával~~**!

Ha a hidrogén-peroxidból elektronleadással elemi oxigén keletkezik, akkor a hidrogén-peroxid **oxidálódik /redukálódik, ezért oxidálószer / redukálószer.**

ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK: desztillált víz, kálium-jodid-oldat, hipó, Hyperol tablettából készült oldat főzőpohárban, 3 kémcső állványban, gyújtópálca, borszeszégő, gyufa, óraüveg.

KÍSÉRLET:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. kísérlet (**kontroll**kísérlet)  desztillált víz + Hyperol tablettából készült oldat + parázsló gyújtópálca | 2. kísérlet  pl. hipó + Hyperol tablettából készült oldat + parázsló gyújtópálca | 3. kísérlet  pl. kálium-jodid-oldat + Hyperol tablettából készült oldat + parázsló gyújtópálca |

A KÍSÉRLETEK LÉPÉSEI:

(1) Meggyújtjuk a borszeszégőt, majd parázsló gyújtópálcát készítünk.

(2) A kémcsőben lévő desztillált vízhez 2 ujjnyi Hyperol oldatot öntünk, majd kb. 10 másodperc múlva a parázsló gyújtópálcát a kémcsőbe dugjuk.

(3) Megismételjük a kísérletet a másik két kémcsőben lévő hipóval, és a kálium-jodid-oldattal is.

**A kísérletek elvégzése után írjátok le a tapasztalatokat, a magyarázatot és a következtetést!**

1. TAPASZTALATOK:

(1): ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

(2): ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

(3): ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

2. MAGYARÁZAT:

(1) ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

(2) ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

(3) ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

3. KÖVETKEZTETÉS: ……………………………………………………………………………………………………………………………………

4. GONDOLKODJUNK!

A hidrogén-peroxidhoz hasonlóan a hipót is fertőtlenítésre és színtelenítésre használják. Azonban a hipó alkalmazásának is megvannak a maga veszélyei.

„*Az Egészségügyi Toxikológiai Tájékoztató Szolgálat tavaly 101 klórmérgezéses esetről szerzett tudomást. A balesetek többsége a háztartásokban következik be, ezért is fontos, hogy a klórtartalmú és a savas tisztítószerekkel óvatosan bánjunk*.” – olvashatjuk a hazipatika.com oldalán.

A blikk.hu pedig az alábbiakat írja:

„*A háztartásokban használt klórtartalmú fertőtlenítő- és tisztítószerek előírás szerint, önmagukban használva nem jelentenek veszélyt. Problémát az okoz, ha a hatásukat azzal szeretné valaki fokozni, hogy egyidejűleg vízkőoldót, vagy más vegyszert is önt a megtisztítandó felületre. Ilyenkor egy vegyi reakció révén klórgáz jön létre, ami belélegezve komoly tüneteket tud okozni*.”

Nézzük meg, mi a kémiai magyarázata ennek? Mi történik, ha a hipót összeöntjük bármilyen savas oldattal, pl. sósavval? Töltsd ki az alábbi szöveget!

A hipó hatóanyaga a(z) ………………………………………………., amiből sósavval ……………………………………………..

keletkezik. A keletkezett vegyület egyensúlyra vezető reakcióban a sósavval …………………………………………. képez.

Írd fel a fent említett két reakció egyenletét, majd karikázd be az alábbi ábrán a megfelelő nyilakat, felidézve az egyensúlyra vezető reakciókról tanultakat!

………………………………………………. ……………………………………………….

a képződött klórgáz mennyisége

a hidrogénion koncentrációja

a levegőbe kerülő klórgáz mennyisége

a klórgáz mennyisége az oldatban

↑↓

↑↓

↑↓

↑↓

sav hozzáadása

**A hidrogén-peroxid mint „csodagyógyszer”?** (jelenléti oktatás, 1. típus: receptszerű, tanári)

*„Az eddig toroköblögetésre használt és sebfertőtlenítő hatásáról ismert szerről mára kiderült, hogy tisztítja a véredényeket, képes oxigénnel dúsítani a vért, így alkalmazhatjuk a szív- és érrendszeri betegségek gyógyítására; …, használhatjuk a gyulladásos betegségek ellenszereként, de az onkológiai betegségekre is hatékony gyógyszer.”* – olvashatjuk Kovács József „A hidrogén-peroxid, az eltitkolt gyógyszer” című könyvében.[[4]](#footnote-4)

Az elmúlt években időről-időre felbukkannak olyan ehhez hasonló álhírek a hidrogén-peroxiddal kapcsolatban, amelyek szerint szinte minden betegség gyógyítására alkalmas, még a rákot is legyűri. Ebből az következne, hogy a koronavírus már meg se kottyant volna neki, ha elhittük volna a közelmúlt áltudományos cikkeiben írtakat…

A hidrogén-peroxid azonban csak külsőleg alkalmazható fertőtlenítőszer, lenyelni nem szabad! Érdekes anyag, mert attól függően, hogy milyen reakciópartnerrel kerül szembe, a redoxireakciókban oxidálószerként vagy redukálószerként is viselkedhet. **Most azt fogjuk megvizsgálni, hogyan mutatható ki kísérletekkel, hogy a hidrogén-peroxid oxidáló- vagy redukálószerként viselkedik-e.**

Jelöljétek a helyes választ a **vastagon nyomtatott** szavak közül a **megfelelő aláhúzásával, vagy bekeretezésével, vagy a nem megfelelő ~~áthúzásával~~**!

Ha a hidrogén-peroxidból elektronleadással elemi oxigén keletkezik, akkor a hidrogén-peroxid **oxidálódik /redukálódik, ezért oxidálószer / redukálószer.**

ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK: desztillált víz, kálium-jodid-oldat, hipó, Hyperol tablettából készült oldat főzőpohárban, 3 kémcső, gyújtópálca, borszeszégő, gyufa, óraüveg.

KÍSÉRLET:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. kísérlet (**kontroll**kísérlet)  desztillált víz + Hyperol tablettából készült oldat + parázsló gyújtópálca | 2. kísérlet  pl. hipó + Hyperol tablettából készült oldat + parázsló gyújtópálca | 3. kísérlet  pl. kálium-jodid-oldat + Hyperol tablettából készült oldat + parázsló gyújtópálca |

A KÍSÉRLETEK LÉPÉSEI:

(1) Meggyújtjuk a borszeszégőt, majd parázsló gyújtópálcát készítünk.

(2) A kémcsőben lévő desztillált vízhez 2 ujjnyi Hyperol oldatot öntünk, majd kb. 10 másodperc múlva a parázsló gyújtópálcát a kémcsőbe dugjuk.

(3) Megismételjük a kísérletet a másik két kémcsőben lévő hipóval, és a kálium-jodid-oldattal is.

**A kísérletek elvégzése után írjátok le a tapasztalatokat, a magyarázatot és a következtetést!**

1. TAPASZTALATOK:

(1).: A desztillált víz esetén nem tapasztalunk változást.

(2): A hipó esetén buborékok keletkeznek, a színtelen gáz hatására a parázsló gyújtópálca felizzik/pattogó hangot adva meggyullad.

(3): A kálium-jodid-oldat esetén az oldat megbarnul, a parázsló gyújtópálca változatlan marad.

2. MAGYARÁZAT:

(1) A desztillált víz csak hígítja a Hyperol oldatot. Kémiai reakció nem történik.

(2) A hipóban lévő nátrium-hipoklorit reakcióba lép a hidrogén-peroxiddal. A hidrogén-peroxidból oxigén képződik, mert a nátrium-hipoklorit erősebb oxidálószer nála. A képződött oxigén hatására a parázsló gyújtópálca felizzik/meggyullad.

A reakcióegyenlet: H2O2 + ClO- = O2 + Cl- + H2O

(3) A kálium-jodid-oldatban lévő jodidionokat a hidrogén-peroxid oxidálja, elemi jód keletkezik. A jód barna színét látjuk.

A reakcióegyenlet: H2O2 + 2 I- = I2 + 2 OH-

3. KÖVETKEZTETÉS: A hidrogén-peroxid a hipóval szemben redukálószerként, a kálium-jodiddal szemben pedig oxidálószerként viselkedik.

4. GONDOLKODJUNK!

A hidrogén-peroxidhoz hasonlóan a hipót is fertőtlenítésre és színtelenítésre használják. Azonban a hipó alkalmazásának is megvannak a maga veszélyei.

„*Az Egészségügyi Toxikológiai Tájékoztató Szolgálat tavaly 101 klórmérgezéses esetről szerzett tudomást. A balesetek többsége a háztartásokban következik be, ezért is fontos, hogy a klórtartalmú és a savas tisztítószerekkel óvatosan bánjunk*.” – olvashatjuk a hazipatika.com oldalán.

A blikk.hu pedig az alábbiakat írja:

„*A háztartásokban használt klórtartalmú fertőtlenítő- és tisztítószerek előírás szerint, önmagukban használva nem jelentenek veszélyt. Problémát az okoz, ha a hatásukat azzal szeretné valaki fokozni, hogy egyidejűleg vízkőoldót, vagy más vegyszert is önt a megtisztítandó felületre. Ilyenkor egy vegyi reakció révén klórgáz jön létre, ami belélegezve komoly tüneteket tud okozni*.”

Nézzük meg, mi a kémiai magyarázata ennek? Mi történik, ha a hipót összeöntjük bármilyen savas oldattal, pl. sósavval? Töltsd ki az alábbi szöveget!

A hipó hatóanyaga a(z) nátrium-hipoklorit, amiből sósavval hipoklórossav keletkezik. A keletkezett vegyület egyensúlyra vezető reakcióban a sósavval klórgázt képez.

Írd fel a fent említett két reakciót, majd karikázd be a megfelelő nyilakat az alábbi ábrán, felidézve az egyensúlyra vezető reakciókról tanultakat!

NaOCl + HCl = HOCl + NaCl HOCl + HCl ⇌ Cl2 + H2O

↑ ↓

a képződött klórgáz mennyisége

a hidrogénion koncentrációja

a levegőbe kerülő klórgáz mennyisége

a klórgáz mennyisége az oldatban

sósav hozzáadása

↑ ↓

↑ ↓

↑ ↓

**A hidrogén-peroxid mint „csodagyógyszer”?** (jelenléti oktatás, 2. típus: recept+magyarázat, tanulói)

*„Az eddig toroköblögetésre használt és sebfertőtlenítő hatásáról ismert szerről mára kiderült, hogy tisztítja a véredényeket, képes oxigénnel dúsítani a vért, így alkalmazhatjuk a szív- és érrendszeri betegségek gyógyítására; …, használhatjuk a gyulladásos betegségek ellenszereként, de az onkológiai betegségekre is hatékony gyógyszer.”* – olvashatjuk Kovács József „A hidrogén-peroxid, az eltitkolt gyógyszer” című könyvében.[[5]](#footnote-5)

Az elmúlt években időről-időre felbukkannak olyan ehhez hasonló álhírek a hidrogén-peroxiddal kapcsolatban, amelyek szerint szinte minden betegség gyógyítására alkalmas, még a rákot is legyűri. Ebből az következne, hogy a koronavírus már meg se kottyant volna neki, ha elhittük volna a közelmúlt áltudományos cikkeiben írtakat…

A hidrogén-peroxid azonban csak külsőleg alkalmazható fertőtlenítőszer, lenyelni nem szabad! Érdekes anyag, mert attól függően, hogy milyen reakciópartnerrel kerül szembe, a redoxireakciókban oxidálószerként vagy redukálószerként is viselkedhet. **Most azt fogjuk megvizsgálni, hogyan mutatható ki kísérletekkel, hogy a hidrogén-peroxid oxidáló- vagy redukálószerként viselkedik-e.**

Jelöljétek a helyes választ a **vastagon nyomtatott** szavak közül a **megfelelő aláhúzásával, vagy bekeretezésével, vagy a nem megfelelő ~~áthúzásával~~**!

Ha a hidrogén-peroxidból elektronleadással elemi oxigén keletkezik, akkor a hidrogén-peroxid **oxidálódik /redukálódik, ezért oxidálószer / redukálószer.**

ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK: desztillált víz, kálium-jodid-oldat, hipó, Hyperol tablettából készült oldat főzőpohárban, 3 kémcső állványban, gyújtópálca, borszeszégő, gyufa, óraüveg.

KÍSÉRLET:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. kísérlet (**kontroll**kísérlet)  desztillált víz + Hyperol tablettából készült oldat + parázsló gyújtópálca | 2. kísérlet  pl. hipó + Hyperol tablettából készült oldat + parázsló gyújtópálca | 3. kísérlet  pl. kálium-jodid-oldat + Hyperol tablettából készült oldat + parázsló gyújtópálca |

A KÍSÉRLETEK LÉPÉSEI:

(1) Meggyújtjuk a borszeszégőt, majd parázsló gyújtópálcát készítünk.

(2) A kémcsőben lévő desztillált vízhez 2 ujjnyi Hyperol oldatot öntünk, majd kb. 10 másodperc múlva a parázsló gyújtópálcát a kémcsőbe dugjuk.

(3) Megismételjük a kísérletet a másik két kémcsőben lévő hipóval, és a kálium-jodid-oldattal is.

**A kísérletek elvégzése után írjátok le a tapasztalatokat, a magyarázatot és a következtetést!**

1. TAPASZTALATOK:

(1): …………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

(2): …………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

(3): …………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

2. MAGYARÁZAT:

(1) ………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

(2) ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

(3) ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

3. KÖVETKEZTETÉS: …………………………………………………………………………………………………………………………………………….

**A valódi tudományban a bizonyítékokat jól megtervezett kísérletekkel gyűjtik. Azért, hogy áltudományos nézetekkel és átverésekkel ne vezethessenek félre benneteket, jó, ha megértitek, hogyan kell helyesen megtervezni egy kísérletet. Ennek érdekében válaszoljatok a következő kérdésekre!**

4. MI VOLT A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ, AMIT NEKTEK KELLETT VÁLTOZTATNI A KÍSÉRLETEK SORÁN? (**EGYSZERRE**

**CSAK EGY TÉNYEZŐT SZABAD VÁLTOZTATNI!)** …………………………………………………………………………………………..……….

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

5. MI VOLT A FÜGGŐ VÁLTOZÓ,AMINEK A VÁLTOZÁSA A FÜGGETLEN VÁLTOZÓTÓL FÜGGÖTT? ………………………….

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

6. HOGYAN TUDTÁTOK VIZSGÁLNI EZT? ……………………………………………………………………………………………………………….

7. FELTÉTELEZÉS (HIPOTÉZIS): Ha …………………………………………………………………………. (a független változó a

tervezett módon változik), akkor …………………………………………………………………………… (a függő változó ilyen módon fog változni).

8. A KÖVETKEZŐK KÖZÜL MELYEK VOLTAK AZ ÁLLANDÓK, AMELYEKNEK AZONOSAKNAK KELLETT LENNIÜK MINDEN KÍSÉRLETBEN? Jelöljétek ✚ jellel! Amely(ek)nek nem kellett azonosnak lennie/lenniük, jelöljétek ➖ jellel!

⬜ A reagens hozzáadása és a parázsló gyújtópálca odatartása között eltelt idő; ⬜ A Hyperol oldat térfogata; ⬜ A kémcső térfogata; ⬜ A gyújtópálca hossza

9. GONDOLKODJUNK!

A hidrogén-peroxidhoz hasonlóan a hipót is fertőtlenítésre és színtelenítésre használják. Azonban a hipó alkalmazásának is megvannak a maga veszélyei.

„*Az Egészségügyi Toxikológiai Tájékoztató Szolgálat tavaly 101 klórmérgezéses esetről szerzett tudomást. A balesetek többsége a háztartásokban következik be, ezért is fontos, hogy a klórtartalmú és a savas tisztítószerekkel óvatosan bánjunk*.” – olvashatjuk a hazipatika.com oldalán.

A blikk.hu pedig az alábbiakat írja:

„*A háztartásokban használt klórtartalmú fertőtlenítő- és tisztítószerek előírás szerint, önmagukban használva nem jelentenek veszélyt. Problémát az okoz, ha a hatásukat azzal szeretné valaki fokozni, hogy egyidejűleg vízkőoldót, vagy más vegyszert is önt a megtisztítandó felületre. Ilyenkor egy vegyi reakció révén klórgáz jön létre, ami belélegezve komoly tüneteket tud okozni*.”

Nézzük meg, mi a kémiai magyarázata ennek? Mi történik, ha a hipót összeöntjük bármilyen savas oldattal, pl. sósavval? Töltsd ki az alábbi szöveget!

A hipó hatóanyaga a(z) ………………………………………………., amiből sósavval ……………………………………………..

keletkezik. A keletkezett vegyület egyensúlyra vezető reakcióban a sósavval …………………………………………. képez.

Írd fel a fent említett két reakciót, majd karikázd be a megfelelő nyilakat az alábbi ábrán, felidézve az egyensúlyra vezető reakciókról tanultakat!

………………………………………………. ……………………………………………….

a képződött klórgáz mennyisége

a hidrogénion koncentrációja

a levegőbe kerülő klórgáz mennyisége

a klórgáz mennyisége az oldatban

↑ ↓

↑ ↓

↑ ↓

↑ ↓

sósav hozzáadása

**A hidrogén-peroxid mint „csodagyógyszer”?** (jelenléti oktatás, 2. típus: recept+magyarázat, tanári)

Kérjük szépen a tanár kollégákat, legyenek szívesek bátorítani a diákjaikat a kísérlettervezéssel kapcsolatos kérdések megválaszolására azzal, hogy kiemelik annak hasznosságát, és megdicsérik őket, ha jól gondolkodnak.

*„Az eddig toroköblögetésre használt és sebfertőtlenítő hatásáról ismert szerről mára kiderült, hogy tisztítja a véredényeket, képes oxigénnel dúsítani a vért, így alkalmazhatjuk a szív- és érrendszeri betegségek gyógyítására; …, használhatjuk a gyulladásos betegségek ellenszereként, de az onkológiai betegségekre is hatékony gyógyszer.”* – olvashatjuk Kovács József „A hidrogén-peroxid, az eltitkolt gyógyszer” című könyvében.[[6]](#footnote-6)

Az elmúlt években időről-időre felbukkannak olyan ehhez hasonló álhírek a hidrogén-peroxiddal kapcsolatban, amelyek szerint szinte minden betegség gyógyítására alkalmas, még a rákot is legyűri. Ebből az következne, hogy a koronavírus már meg se kottyant volna neki, ha elhittük volna a közelmúlt áltudományos cikkeiben írtakat…

A hidrogén-peroxid azonban csak külsőleg alkalmazható fertőtlenítőszer, lenyelni nem szabad! Érdekes anyag, mert attól függően, hogy milyen reakciópartnerrel kerül szembe, a redoxireakciókban oxidálószerként vagy redukálószerként is viselkedhet. **Most azt fogjuk megvizsgálni, hogyan mutatható ki kísérletekkel, hogy a hidrogén-peroxid oxidáló- vagy redukálószerként viselkedik-e.**

Jelöljétek a helyes választ a **vastagon nyomtatott** szavak közül a **megfelelő aláhúzásával, vagy bekeretezésével, vagy a nem megfelelő ~~áthúzásával~~**!

Ha a hidrogén-peroxidból elektronleadással elemi oxigén keletkezik, akkor a hidrogén-peroxid **oxidálódik /redukálódik, ezért oxidálószer / redukálószer.**

ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK: desztillált víz, kálium-jodid-oldat, hipó, Hyperol tablettából készült oldat főzőpohárban, 3 kémcső, gyújtópálca, borszeszégő, gyufa, óraüveg.

KÍSÉRLET:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. kísérlet (**kontroll**kísérlet)  desztillált víz + Hyperol tablettából készült oldat + parázsló gyújtópálca | 2. kísérlet  pl. hipó + Hyperol tablettából készült oldat + parázsló gyújtópálca | 3. kísérlet  pl. kálium-jodid-oldat + Hyperol tablettából készült oldat + parázsló gyújtópálca |

A KÍSÉRLETEK LÉPÉSEI:

(1) Meggyújtjuk a borszeszégőt, majd parázsló gyújtópálcát készítünk.

(2) A kémcsőben lévő desztillált vízhez 2 ujjnyi Hyperol oldatot öntünk, majd kb. 10 másodperc múlva a parázsló gyújtópálcát a kémcsőbe dugjuk.

(3) Megismételjük a kísérletet a másik két kémcsőben lévő hipóval, és a kálium-jodid-oldattal is.

**A kísérletek elvégzése után írjátok le a tapasztalatokat, a magyarázatot és a következtetést!**

1. TAPASZTALATOK:

(1).: A desztillált víz esetén nem tapasztalunk változást.

(2): A hipó esetén buborékok keletkeznek, színtelen, szagtalan gáz hatására a parázsló gyújtópálca felizzik/pattogó hangot adva meggyullad.

(3): A kálium-jodid-oldat esetén az oldat megbarnul, a parázsló gyújtópálca változatlan marad.

2. MAGYARÁZAT:

(1) A desztillált víz csak hígítja a Hyperol oldatot. Kémiai reakció nem történik.

(2) A hipóban lévő nátrium-hipoklorit reakcióba lép a hidrogén-peroxiddal. A hidrogén-peroxidból oxigén képződik, mert a nátrium-hipoklorit erősebb oxidálószer nála. A képződött oxigén hatására a parázsló gyújtópálca felizzik/meggyullad. A reakcióegyenlet: H2O2 + ClO- = O2 + Cl- + H2O

(3) A kálium-jodid-oldatban lévő jodidionokat a hidrogén-peroxid oxidálja, elemi jód keletkezik. A jód barna színét látjuk. A reakcióegyenlet: H2O2 + 2 I- = I2 + 2 OH-

3. KÖVETKEZTETÉS: A hidrogén-peroxid redukálószerként viselkedik a hipóval szemben, a kálium-jodiddal szemben pedig oxidálószerként.

**A valódi tudományban a bizonyítékokat jól megtervezett kísérletekkel gyűjtik. Azért, hogy áltudományos nézetekkel és átverésekkel ne vezethessenek félre benneteket, jó, ha megértitek, hogyan kell helyesen megtervezni egy kísérletet. Ennek érdekében válaszoljatok a következő kérdésekre!**

4. MI VOLT A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ, AMIT NEKTEK KELLETT VÁLTOZTATNI A KÍSÉRLETEK SORÁN? (**EGYSZERRE**

**CSAK EGY TÉNYEZŐT SZABAD VÁLTOZTATNI!)** A kísérletben használt reagens kémiai minősége, amit a hidrogén-peroxiddal reagáltatunk.

5. MI VOLT A FÜGGŐ VÁLTOZÓ,AMINEK A VÁLTOZÁSA A FÜGGETLEN VÁLTOZÓTÓL FÜGGÖTT? A hidrogén-peroxid oxidálószerként vagy redukálószerként viselkedik-e.

6. HOGYAN TUDTÁTOK VIZSGÁLNI EZT? A parázsló gyújtópálca viselkedésén keresztül. Felizzik/meggyullad.

7. FELTÉTELEZÉS (HIPOTÉZIS): Ha a parázsló gyújtópálca felizzik/meggyullad (a független változó a tervezett módon változik), akkor a hidrogén-peroxid redukálószerként viselkedik (a függő változó ilyen módon fog változni).

8. A KÖVETKEZŐK KÖZÜL MELYEK VOLTAK AZ ÁLLANDÓK, AMELYEKNEK AZONOSAKNAK KELLETT LENNIÜK MINDEN KÍSÉRLETBEN? Jelöljétek ✚ jellel! Amely(ek)nek nem kellett azonosnak lennie/lenniük, jelöljétek ➖ jellel!

✚ A reagens hozzáadása és a parázsló gyújtópálca odatartása között eltelt idő; ✚ A Hyperol oldat térfogata;

➖ A kémcső térfogata; ➖ A gyújtópálca hossza

9. GONDOLKODJUNK!

A hidrogén-peroxidhoz hasonlóan a hipót is fertőtlenítésre és színtelenítésre használják. Azonban a hipó alkalmazásának is megvannak a maga veszélyei.

„*Az Egészségügyi Toxikológiai Tájékoztató Szolgálat tavaly 101 klórmérgezéses esetről szerzett tudomást. A balesetek többsége a háztartásokban következik be, ezért is fontos, hogy a klórtartalmú és a savas tisztítószerekkel óvatosan bánjunk*.” – olvashatjuk a hazipatika.com oldalán.

A blikk.hu pedig az alábbiakat írja:

„*A háztartásokban használt klórtartalmú fertőtlenítő- és tisztítószerek előírás szerint, önmagukban használva nem jelentenek veszélyt. Problémát az okoz, ha a hatásukat azzal szeretné valaki fokozni, hogy egyidejűleg vízkőoldót, vagy más vegyszert is önt a megtisztítandó felületre. Ilyenkor egy vegyi reakció révén klórgáz jön létre, ami belélegezve komoly tüneteket tud okozni*.”

Nézzük meg, mi a kémiai magyarázata ennek? Mi történik, ha a hipót összeöntjük bármilyen savas oldattal, pl. sósavval? Töltsd ki az alábbi szöveget!

A hipó hatóanyaga a(z) nátrium-hipoklorit, amiből sósavval hipoklórossav keletkezik. A keletkezett vegyület egyensúlyra vezető reakcióban a sósavval klórgázt képez.

Írd fel a fent említett két reakciót, majd karikázd be a megfelelő nyilakat az alábbi ábrán, felidézve az egyensúlyra vezető reakciókról tanultakat!

NaOCl + HCl = HOCl + NaCl HOCl + HCl ⇌ Cl2 + H2O

a képződött klórgáz mennyisége

a hidrogénion koncentrációja

a levegőbe kerülő klórgáz mennyisége

a klórgáz mennyisége az oldatban

↑↓

↑↓

↑↓

↑↓

sósav hozzáadása

**A hidrogén-peroxid mint „csodagyógyszer”?** (jelenléti oktatás, 3. típus: kísérlettervező, tanulói)

*„Az eddig toroköblögetésre használt és sebfertőtlenítő hatásáról ismert szerről mára kiderült, hogy tisztítja a véredényeket, képes oxigénnel dúsítani a vért, így alkalmazhatjuk a szív- és érrendszeri betegségek gyógyítására; …, használhatjuk a gyulladásos betegségek ellenszereként, de az onkológiai betegségekre is hatékony gyógyszer.”* – olvashatjuk Kovács József „A hidrogén-peroxid, az eltitkolt gyógyszer” című könyvében.[[7]](#footnote-7)

Az elmúlt években időről-időre felbukkannak olyan ehhez hasonló álhírek a hidrogén-peroxiddal kapcsolatban, amelyek szerint szinte minden betegség gyógyítására alkalmas, még a rákot is legyűri. Ebből az következne, hogy a koronavírus már meg se kottyant volna neki, ha elhittük volna a közelmúlt áltudományos cikkeiben írtakat…

A hidrogén-peroxid azonban csak külsőleg alkalmazható fertőtlenítőszer, lenyelni nem szabad! Érdekes anyag, mert attól függően, hogy milyen reakciópartnerrel kerül szembe, a redoxireakciókban oxidálószerként vagy redukálószerként is viselkedhet. **Most azt fogjuk megvizsgálni, hogyan mutatható ki kísérletekkel, hogy a hidrogén-peroxid oxidáló- vagy redukálószerként viselkedik-e.**

Jelöljétek a helyes választ a **vastagon nyomtatott** szavak közül a **megfelelő aláhúzásával, vagy bekeretezésével, vagy a nem megfelelő ~~áthúzásával~~**!

Ha a hidrogén-peroxidból elektronleadással elemi oxigén keletkezik, akkor a hidrogén-peroxid **oxidálódik /redukálódik, ezért oxidálószer / redukálószer.**

Tervezzetek kísérletet arra, hogy hogyan lehet egy gyújtópálca és gyufa segítségével eldönteni, hogy a Hyperol tablettából készült oldatban lévő hidrogén-peroxid oxidálószerként vagy redukálószerként viselkedik-e a hipóban lévő nátrium-hipoklorittal, illetve a kálium-jodiddal szemben!

**A valódi tudományban a bizonyítékokat jól megtervezett kísérletekkel gyűjtik. Azért, hogy áltudományos nézetekkel és átverésekkel ne vezethessenek félre benneteket, jó, ha megértitek, hogyan kell helyesen megtervezni egy kísérletet. Ennek érdekében válaszoljatok a következő kérdésekre!**

ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK: desztillált víz, kálium-jodid-oldat, hipó, Hyperol tablettából készült oldat főzőpohárban, 3 kémcső, gyújtópálca, borszeszégő, gyufa, óraüveg.

1. MI A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ, AMIT NEKTEK KELL VÁLTOZTATNI A KÍSÉRLETEK SORÁN? (**EGYSZERRE CSAK EGY**

**TÉNYEZŐT SZABAD VÁLTOZTATNI!)** ……………………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

2. MI A FÜGGŐ VÁLTOZÓ,AMINEK A VÁLTOZÁSA A FÜGGETLEN VÁLTOZÓTÓL FÜGG? ………………………………………….

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

3. HOGYAN TUDJÁTOK VIZSGÁLNI EZT? ………………………………………………………………………………………………….…………….

4. FELTÉTELEZÉS (HIPOTÉZIS): Ha ………………………………………………………………………………………. (a független változó a

tervezett módon változik), akkor …………………………………………………………………………… (a függő változó ilyen módon fog változni).

5. HOGYAN VÁLTOZHAT EZ A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ? Tervezzétek meg, mit kell csinálni az egyes kísérletekben?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. kísérlet (**kontroll**kísérlet) | 2. kísérlet | 3. kísérlet |
| ismétlések száma az osztályban: | ismétlések száma az osztályban: | ismétlések száma az osztályban: |

6. A KÖVETKEZŐK KÖZÜL MELYEK LESZNEK AZ ÁLLANDÓK, AMELYEKNEK AZONOSAKNAK KELL LENNIÜK MINDEN KÍSÉRLETBEN? Jelöljétek ✚ jellel! Amely(ek)nek nem kell azonosnak lennie/lenniük, jelöljétek ➖ jellel!

⬜ A reagens hozzáadása és a parázsló gyújtópálca odatartása között eltelt idő; ⬜ A Hyperol oldat térfogata; ⬜ A kémcső térfogata; ⬜ A gyújtópálca hossza

7. A KÍSÉRLETEK LÉPÉSEI:

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

**A kísérletek elvégzése után írjátok le a tapasztalatokat, a magyarázatot és a következtetést!**

8. TAPASZTALATOK:

(1): ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

(2): ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

(3): ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

9. MAGYARÁZAT:

(1) :………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

(2): ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

(3): ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

10. KÖVETKEZTETÉS: ………………………………………………………………………………………………………………………………………….

11. GONDOLKODJUNK!

A hidrogén-peroxidhoz hasonlóan a hipót is fertőtlenítésre és színtelenítésre használják. Azonban a hipó alkalmazásának is megvannak a maga veszélyei.

„*Az Egészségügyi Toxikológiai Tájékoztató Szolgálat tavaly 101 klórmérgezéses esetről szerzett tudomást. A balesetek többsége a háztartásokban következik be, ezért is fontos, hogy a klórtartalmú és a savas tisztítószerekkel óvatosan bánjunk*.” – olvashatjuk a hazipatika.com oldalán.

A blikk.hu pedig az alábbiakat írja:

„*A háztartásokban használt klórtartalmú fertőtlenítő- és tisztítószerek előírás szerint, önmagukban használva nem jelentenek veszélyt. Problémát az okoz, ha a hatásukat azzal szeretné valaki fokozni, hogy egyidejűleg vízkőoldót, vagy más vegyszert is önt a megtisztítandó felületre. Ilyenkor egy vegyi reakció révén klórgáz jön létre, ami belélegezve komoly tüneteket tud okozni*.”

Nézzük meg, mi a kémiai magyarázata ennek? Mi történik, ha a hipót összeöntjük bármilyen savas oldattal, pl. sósavval? Töltsd ki az alábbi szöveget!

A hipó hatóanyaga a(z) ……………………………………………………, amiből sósavval ……………………………………. keletkezik.

A keletkezett vegyület egyensúlyra vezető reakcióban a sósavval ………………………………………. képez.

Írd fel a fent említett két reakciót, majd karikázd be a megfelelő nyilakat az alábbi ábrán, felidézve az egyensúlyra vezető reakciókról tanultakat!

……………………………………………… .……………………………………………..

sósav hozzáadása

a képződött klórgáz mennyisége

a hidrogénion koncentrációja

a levegőbe kerülő klórgáz mennyisége

a klórgáz mennyisége az oldatban

↑↓

↑↓

↑↓

↑↓

**A hidrogén-peroxid mint „csodagyógyszer”?** (jelenléti oktatás, 3. típus: kísérlettervező, tanári)

Kérjük szépen a tanár kollégákat, legyenek szívesek bátorítani a diákjaikat a kísérlettervezéssel kapcsolatos kérdések megválaszolására azzal, hogy kiemelik annak hasznosságát, és megdicsérik őket, ha jól gondolkodnak.

*„Az eddig toroköblögetésre használt és sebfertőtlenítő hatásáról ismert szerről mára kiderült, hogy tisztítja a véredényeket, képes oxigénnel dúsítani a vért, így alkalmazhatjuk a szív- és érrendszeri betegségek gyógyítására; …, használhatjuk a gyulladásos betegségek ellenszereként, de az onkológiai betegségekre is hatékony gyógyszer.”* – olvashatjuk Kovács József „A hidrogén-peroxid, az eltitkolt gyógyszer” című könyvében.[[8]](#footnote-8)

Az elmúlt években időről-időre felbukkannak olyan ehhez hasonló álhírek a hidrogén-peroxiddal kapcsolatban, amelyek szerint szinte minden betegség gyógyítására alkalmas, még a rákot is legyűri. Ebből az következne, hogy a koronavírus már meg se kottyant volna neki, ha elhittük volna a közelmúlt áltudományos cikkeiben írtakat…

A hidrogén-peroxid azonban csak külsőleg alkalmazható fertőtlenítőszer, lenyelni nem szabad! Érdekes anyag, mert attól függően, hogy milyen reakciópartnerrel kerül szembe, a redoxireakciókban oxidálószerként vagy redukálószerként is viselkedhet. **Most azt fogjuk megvizsgálni, hogyan mutatható ki kísérletekkel, hogy a hidrogén-peroxid oxidáló- vagy redukálószerként viselkedik-e.**

Jelöljétek a helyes választ a **vastagon nyomtatott** szavak közül a **megfelelő aláhúzásával, vagy bekeretezésével, vagy a nem megfelelő ~~áthúzásával~~**!

Ha a hidrogén-peroxidból elektronleadással elemi oxigén keletkezik, akkor a hidrogén-peroxid **oxidálódik /redukálódik, ezért oxidálószer / redukálószer.**

Tervezzetek kísérletet arra, hogy hogyan lehet egy gyújtópálca és gyufa segítségével eldönteni, hogy a Hyperol tablettából készült oldatban lévő hidrogén-peroxid oxidálószerként vagy redukálószerként viselkedik-e a hipóban lévő nátrium-hipoklorittal, illetve a kálium-jodiddal szemben!

**A valódi tudományban a bizonyítékokat jól megtervezett kísérletekkel gyűjtik. Azért, hogy áltudományos nézetekkel és átverésekkel ne vezethessenek félre benneteket, jó, ha megértitek, hogyan kell helyesen megtervezni egy kísérletet. Ennek érdekében válaszoljatok a következő kérdésekre!**

ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK: desztillált víz, kálium-jodid-oldat, hipó, Hyperol tablettából készült oldat főzőpohárban, 3 kémcső, gyújtópálca, borszeszégő, gyufa, óraüveg.

1. MI A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ, AMIT NEKTEK KELL VÁLTOZTATNI A KÍSÉRLETEK SORÁN? (**EGYSZERRE CSAK EGY TÉNYEZŐT SZABAD VÁLTOZTATNI!)** A kísérletben használt reagens kémiai minősége, amit a hidrogén-peroxiddal reagáltatunk.

2. MI A FÜGGŐ VÁLTOZÓ,AMINEK A VÁLTOZÁSA A FÜGGETLEN VÁLTOZÓTÓL FÜGG? A hidrogén-peroxid oxidálószerként vagy redukálószerként viselkedik-e.

3. HOGYAN TUDJÁTOK VIZSGÁLNI EZT? A parázsló gyújtópálca viselkedésén keresztül. Felizzik/meggyullad.

4. FELTÉTELEZÉS (HIPOTÉZIS): Ha a parázsló gyújtópálca felizzik/meggyullad (a független változó a tervezett módon változik), akkor a hidrogén-peroxid redukálószerként viselkedik (a függő változó ilyen módon fog változni).

5. HOGYAN VÁLTOZHAT EZ A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ? Tervezzétek meg, mit kell csinálni az egyes kísérletekben?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. kísérlet (**kontroll**kísérlet)  desztillált víz + Hyperol tablettából készült oldat + parázsló gyújtópálca | 2. kísérlet  pl. hipó + Hyperol tablettából készült oldat + parázsló gyújtópálca | 3. kísérlet  pl. kálium-jodid-oldat + Hyperol tablettából készült oldat + parázsló gyújtópálca |
| ismétlések száma az osztályban: | ismétlések száma az osztályban: | ismétlések száma az osztályban: |

6. A KÖVETKEZŐK KÖZÜL MELYEK LESZNEK AZ ÁLLANDÓK, AMELYEKNEK AZONOSAKNAK KELL LENNIÜK MINDEN KÍSÉRLETBEN? Jelöljétek ✚ jellel! Amely(ek)nek nem kell azonosnak lennie/lenniük, jelöljétek ➖ jellel!

✚ A reagens hozzáadása és a parázsló gyújtópálca odatartása között eltelt idő; ✚ A Hyperol oldat térfogata; ➖ A kémcső térfogata; ➖ A gyújtópálca hossza

7. A KÍSÉRLETEK LÉPÉSEI:

1. Meggyújtjuk a borszeszégőt, majd parázsló gyújtópálcát készítünk.
2. A kémcsőben lévő desztillált vízhez 2 ujjnyi Hyperol oldatot öntünk, majd kb. 10 másodperc múlva a parázsló gyújtópálcát a gáztérbe dugjuk.
3. Megismételjük a kísérletet a másik két kémcsőben lévő hipóval és a kálium-jodid-oldattal is.

A kísérletek elvégzése után írjátok le a tapasztalatokat, a magyarázatot és a következtetést!

8. TAPASZTALATOK:

(1): A desztillált víz esetén nem tapasztalunk változást.

(2): A hipó esetén buborékok keletkeznek, színtelen gáz hatására a parázsló gyújtópálca felizzik/pattogó hangot adva meggyullad.

(3): A kálium-jodid-oldat esetén az oldat megbarnul, a parázsló gyújtópálca változatlan marad.

9. MAGYARÁZAT:

(1) A desztillált víz csak hígítja a Hyperol oldatot. Kémiai reakció nem történik.

(2) A hipóban lévő nátrium-hipoklorit reakcióba lép a hidrogén-peroxiddal. A hidrogén-peroxidból oxigén képződik, mert a nátrium-hipoklorit erősebb oxidálószer nála. A képződött oxigén hatására a parázsló gyújtópálca felizzik/meggyullad. A reakcióegyenlet: H2O2 + ClO- = O2 + Cl- + H2O

(3) A kálium-jodid-oldatban lévő jodidionokat a hidrogén-peroxid oxidálja, elemi jód keletkezik. A jód barna színét látjuk. A reakcióegyenlet: H2O2 + 2 I- = I2 + 2 OH-

10. KÖVETKEZTETÉS: A hidrogén-peroxid redukálószerként viselkedik a hipóval szemben, a kálium-jodiddal szemben pedig oxidálószerként.

11. GONDOLKODJUNK!

A hidrogén-peroxidhoz hasonlóan a hipót is fertőtlenítésre és színtelenítésre használják. Azonban a hipó alkalmazásának is megvannak a maga veszélyei.

„*Az Egészségügyi Toxikológiai Tájékoztató Szolgálat tavaly 101 klórmérgezéses esetről szerzett tudomást. A balesetek többsége a háztartásokban következik be, ezért is fontos, hogy a klórtartalmú és a savas tisztítószerekkel óvatosan bánjunk*.” – olvashatjuk a hazipatika.com oldalán.

A blikk.hu pedig az alábbiakat írja:

„*A háztartásokban használt klórtartalmú fertőtlenítő- és tisztítószerek előírás szerint, önmagukban használva nem jelentenek veszélyt. Problémát az okoz, ha a hatásukat azzal szeretné valaki fokozni, hogy egyidejűleg vízkőoldót, vagy más vegyszert is önt a megtisztítandó felületre. Ilyenkor egy vegyi reakció révén klórgáz jön létre, ami belélegezve komoly tüneteket tud okozni*.”

Nézzük meg, mi a kémiai magyarázata ennek? Mi történik, ha a hipót összeöntjük bármilyen savas oldattal, pl. sósavval? Töltsd ki az alábbi szöveget!

A hipó hatóanyaga a(z) nátrium-hipoklorit, amiből sósavval hipoklórossav keletkezik. A keletkezett vegyület egyensúlyra vezető reakcióban a sósavval klórgázt képez.

Írd fel a fent említett két reakciót, majd karikázd be a megfelelő nyilakat az alábbi ábrán, felidézve az egyensúlyra vezető reakciókról tanultakat!

NaOCl + HCl = HOCl + NaCl HOCl + HCl ⇌ Cl2 + H2O

a képződött klórgáz mennyisége

a hidrogénion koncentrációja

a levegőbe kerülő klórgáz mennyisége

a klórgáz mennyisége az oldatban

↑↓

↑↓

↑↓

↑↓

sósav hozzáadása

**A hidrogén-peroxid mint „csodagyógyszer”?**

(18. feladatlap, 1. típus: otthoni, receptszerű, tanulói)

*„Az eddig toroköblögetésre használt és sebfertőtlenítő hatásáról ismert szerről mára kiderült, hogy tisztítja a véredényeket, képes oxigénnel dúsítani a vért, így alkalmazhatjuk a szív- és érrendszeri betegségek gyógyítására; …, használhatjuk a gyulladásos betegségek ellenszereként, de az onkológiai betegségekre is hatékony gyógyszer.”* – olvashatjuk Kovács József „A hidrogén-peroxid, az eltitkolt gyógyszer” című könyvében.[[9]](#footnote-9)

Az elmúlt években időről-időre felbukkannak olyan ehhez hasonló álhírek a hidrogén-peroxiddal kapcsolatban, amelyek szerint szinte minden betegség gyógyítására alkalmas, még a rákot is legyűri. Ebből az következne, hogy a koronavírus már meg se kottyant volna neki, ha elhittük volna a közelmúlt áltudományos cikkeiben írtakat…

A hidrogén-peroxid azonban csak külsőleg alkalmazható fertőtlenítőszer, lenyelni nem szabad! Érdekes anyag, mert attól függően, hogy milyen reakciópartnerrel kerül szembe, a redoxireakciókban oxidálószerként vagy redukálószerként is viselkedhet. **Most azt fogjuk megvizsgálni, hogyan mutatható ki kísérletekkel, hogy a hidrogén-peroxid oxidáló- vagy redukálószerként viselkedik-e.**

Jelöljétek a helyes választ a **vastagon nyomtatott** szavak közül a **megfelelő aláhúzásával, vagy bekeretezésével, vagy a nem megfelelő ~~áthúzásával~~**!

Ha a hidrogén-peroxidból elektronleadással elemi oxigén keletkezik, akkor a hidrogén-peroxid **oxidálódik /redukálódik, ezért oxidálószer / redukálószer.**

ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK: csapvíz, hipó, Hyperol tablettából készült oldat, 3 kisebb üvegpohár/befőttesüveg, hurkapálca, mécses, gyufa (üvegtálban).

ELŐKÉSZÍTÉS: 100 ml vízben 8 db Hyperol tablettát kell feloldani a megfelelő koncentrációjú oldat elkészítéséhez. A hipót hígítás nélkül használjuk.

A képen szöveg, palack, ital, Műanyag palack látható

Automatikusan generált leírás

A kísérlethez szükséges anyagok

A képen szöveg, fedett pályás, vezérlő, távirányító látható

Automatikusan generált leírás

Az előkészített tálca

KÍSÉRLET:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. kísérlet (**kontroll**kísérlet)  csapvíz + Hyperol tablettából készült oldat + parázsló gyújtópálca | 2. kísérlet  hipó + Hyperol tablettából készült oldat + parázsló gyújtópálca | 3. kísérlet  Nézzétek meg az alábbi linken lévő kísérletet, melyben a hidrogén-peroxid kálium-jodiddal reagál:  <https://youtu.be/IqJSxwkTRMk> |

A KÍSÉRLETEK LÉPÉSEI:

(1) Meggyújtjuk a mécsest, majd parázsló gyújtópálcát készítünk.

(2) Az egyik üvegpohárban lévő csapvízhez kevés Hyperol oldatot öntünk, majd kb. 10 másodperc múlva a parázsló gyújtópálcát az üvegpohárba dugjuk.

(3) Megismételjük a kísérletet a hipóval is.

**A kísérletek elvégzése közben készítsetek fényképeket, majd utána írjátok le a tapasztalatokat, a magyarázatot és a következtetést!**

1. TAPASZTALATOK ÉS FÉNYKÉPEK:

(1): ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

(2): ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

(3): ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

2. MAGYARÁZAT:

(1) ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

(2) ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

(3): ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

3. KÖVETKEZTETÉS: ………………………………………………………………………………………………………………………………………………

4. GONDOLKODJUNK!

A hidrogén-peroxidhoz hasonlóan a hipót is fertőtlenítésre és színtelenítésre használják. Azonban a hipó alkalmazásának is megvannak a maga veszélyei.

„*Az Egészségügyi Toxikológiai Tájékoztató Szolgálat tavaly 101 klórmérgezéses esetről szerzett tudomást. A balesetek többsége a háztartásokban következik be, ezért is fontos, hogy a klórtartalmú és a savas tisztítószerekkel óvatosan bánjunk*.” – olvashatjuk a hazipatika.com oldalán.

A blikk.hu pedig az alábbiakat írja:

„*A háztartásokban használt klórtartalmú fertőtlenítő- és tisztítószerek előírás szerint, önmagukban használva nem jelentenek veszélyt. Problémát az okoz, ha a hatásukat azzal szeretné valaki fokozni, hogy egyidejűleg vízkőoldót, vagy más vegyszert is önt a megtisztítandó felületre. Ilyenkor egy vegyi reakció révén klórgáz jön létre, ami belélegezve komoly tüneteket tud okozni*.”

Nézzük meg, mi a kémiai magyarázata ennek? Mi történik, ha a hipót összeöntjük bármilyen savas oldattal, pl. sósavval? Töltsd ki az alábbi szöveget!

A hipó hatóanyaga a(z) ………………………………………………., amiből sósavval ……………………………………………..

keletkezik. A keletkezett vegyület egyensúlyra vezető reakcióban a sósavval …………………………………………. képez.

Írd fel a fent említett két reakciót, majd karikázd be a megfelelő nyilakat az alábbi ábrán, felidézve az egyensúlyra vezető reakciókról tanultakat!

………………………………………………. ……………………………………………….

a képződött klórgáz mennyisége

a hidrogénion koncentrációja

a levegőbe kerülő klórgáz mennyisége

a klórgáz mennyisége az oldatban

↑↓

↑↓

↑↓

↑↓

sósav hozzáadása

**A hidrogén-peroxid mint „csodagyógyszer”?**

(18. feladatlap, 1. típus: otthoni, receptszerű, tanári)

Kérjük szépen a tanár kollégákat, legyenek szívesek bátorítani a diákjaikat a kísérletezésre azzal, hogy kiemelik a kísérletek fontosságát a természettudományokban, és megdicsérik őket, ha jól gondolkodnak.

*„Az eddig toroköblögetésre használt és sebfertőtlenítő hatásáról ismert szerről mára kiderült, hogy tisztítja a véredényeket, képes oxigénnel dúsítani a vért, így alkalmazhatjuk a szív- és érrendszeri betegségek gyógyítására; …, használhatjuk a gyulladásos betegségek ellenszereként, de az onkológiai betegségekre is hatékony gyógyszer.”* – olvashatjuk Kovács József „A hidrogén-peroxid, az eltitkolt gyógyszer” című könyvében.[[10]](#footnote-10)

Az elmúlt években időről-időre felbukkannak olyan ehhez hasonló álhírek a hidrogén-peroxiddal kapcsolatban, amelyek szerint szinte minden betegség gyógyítására alkalmas, még a rákot is legyűri. Ebből az következne, hogy a koronavírus már meg se kottyant volna neki, ha elhittük volna a közelmúlt áltudományos cikkeiben írtakat…

A hidrogén-peroxid azonban csak külsőleg alkalmazható fertőtlenítőszer, lenyelni nem szabad! Érdekes anyag, mert attól függően, hogy milyen reakciópartnerrel kerül szembe, a redoxireakciókban oxidálószerként vagy redukálószerként is viselkedhet. **Most azt fogjuk megvizsgálni, hogyan mutatható ki kísérletekkel, hogy a hidrogén-peroxid oxidáló- vagy redukálószerként viselkedik-e.**

Jelöljétek a helyes választ a **vastagon nyomtatott** szavak közül a **megfelelő aláhúzásával, vagy bekeretezésével, vagy a nem megfelelő ~~áthúzásával~~**!

Ha a hidrogén-peroxidból elektronleadással elemi oxigén keletkezik, akkor a hidrogén-peroxid **oxidálódik /redukálódik, ezért oxidálószer / redukálószer.**

ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK: csapvíz, hipó, Hyperol tablettából készült oldat, 3 kisebb üvegpohár/befőttesüveg, hurkapálca, mécses, gyufa (üvegtálban).

ELŐKÉSZÍTÉS: 100 ml vízben 8 db Hyperol tablettát kell feloldani a megfelelő koncentrációjú oldat elkészítéséhez. A hipót hígítás nélkül használjuk.

A képen szöveg, palack, ital, Műanyag palack látható

Automatikusan generált leírás

A kísérlethez szükséges anyagok

A képen szöveg, fedett pályás, vezérlő, távirányító látható

Automatikusan generált leírás

Az előkészített tálca

KÍSÉRLET:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. kísérlet (**kontroll**kísérlet)  csapvíz + Hyperol tablettából készült oldat + parázsló gyújtópálca | 2. kísérlet  hipó + Hyperol tablettából készült oldat + parázsló gyújtópálca | 3. kísérlet  Nézzétek meg az alábbi linken lévő kísérletet, melyben a hidrogén-peroxid kálium-jodiddal reagál:  <https://youtu.be/IqJSxwkTRMk> |

A KÍSÉRLETEK LÉPÉSEI:

(1) Meggyújtjuk a mécsest, majd parázsló gyújtópálcát készítünk.

(2) Az egyik üvegpohárban lévő csapvízhez kevés Hyperol oldatot öntünk, majd kb. 10 másodperc múlva a parázsló gyújtópálcát az üvegpohárba dugjuk.

(3) Megismételjük a kísérletet a hipóval is.

**A kísérletek elvégzése közben készítsetek fényképeket, majd utána írjátok le a tapasztalatokat, a magyarázatot és a következtetést!**

1. TAPASZTALATOK ÉS FÉNYKÉPEK:

(1).: A csapvíz esetén nem tapasztalunk változást.

(2): A hipó esetén buborékok keletkeznek, színtelen, szagtalan gáz hatására a parázsló gyújtópálca felizzik/pattogó hangot adva meggyullad.

(3): A kálium-jodid-oldat esetén az oldat megbarnul, a parázsló gyújtópálca változatlan marad.

A képen Átlátszó anyag, fedett pályás, folyadék, fal látható

Automatikusan generált leírás

2. MAGYARÁZAT:

(1): A csapvíz csak hígítja a Hyperol oldatot. Kémiai reakció nem történik.

(2): A hipóban lévő nátrium-hipoklorit reakcióba lép a hidrogén-peroxiddal. A hidrogén-peroxidból oxigén képződik, mert a nátrium-hipoklorit erősebb oxidálószer nála. A képződött oxigén hatására a parázsló gyújtópálca felizzik/meggyullad.

(3): A kálium-jodid-oldatban lévő jodidionokat a hidrogén-peroxid oxidálja, elemi jód keletkezik. A jód barna színét látjuk. Gázképződés nem tapasztalható, a parázsló gyújtópálca változatlan marad.

3. KÖVETKEZTETÉS: A hidrogén-peroxid redukálószerként viselkedik a hipóval szemben, a kálium-jodiddal szemben pedig oxidálószerként.

4. GONDOLKODJUNK!

A hidrogén-peroxidhoz hasonlóan a hipót is fertőtlenítésre és színtelenítésre használják. Azonban a hipó alkalmazásának is megvannak a maga veszélyei.

„*Az Egészségügyi Toxikológiai Tájékoztató Szolgálat tavaly 101 klórmérgezéses esetről szerzett tudomást. A balesetek többsége a háztartásokban következik be, ezért is fontos, hogy a klórtartalmú és a savas tisztítószerekkel óvatosan bánjunk*.” – olvashatjuk a hazipatika.com oldalán.

A blikk.hu pedig az alábbiakat írja:

„*A háztartásokban használt klórtartalmú fertőtlenítő- és tisztítószerek előírás szerint, önmagukban használva nem jelentenek veszélyt. Problémát az okoz, ha a hatásukat azzal szeretné valaki fokozni, hogy egyidejűleg vízkőoldót, vagy más vegyszert is önt a megtisztítandó felületre. Ilyenkor egy vegyi reakció révén klórgáz jön létre, ami belélegezve komoly tüneteket tud okozni*.”

Nézzük meg, mi a kémiai magyarázata ennek? Mi történik, ha a hipót összeöntjük bármilyen savas oldattal, pl. sósavval? Töltsd ki az alábbi szöveget!

A hipó hatóanyaga a(z) nátrium-hipoklorit, amiből sósavval hipoklórossav keletkezik. A keletkezett vegyület egyensúlyra vezető reakcióban a sósavval klórgázt képez.

Írd fel a fent említett két reakciót, majd karikázd be a megfelelő nyilakat az alábbi ábrán, felidézve az egyensúlyra vezető reakciókról tanultakat!

NaOCl + HCl = HOCl + NaCl HOCl + HCl ⇌ Cl2 + H2O

↑ ↓

a képződött klórgáz mennyisége

a hidrogénion koncentrációja

a levegőbe kerülő klórgáz mennyisége

a klórgáz mennyisége az oldatban

sósav hozzáadása

↑ ↓

↑ ↓

↑ ↓

**A hidrogén-peroxid mint „csodagyógyszer”?**

(18. feladatlap, 2. típus: otthoni, recept+magyarázat, tanulói)

*„Az eddig toroköblögetésre használt és sebfertőtlenítő hatásáról ismert szerről mára kiderült, hogy tisztítja a véredényeket, képes oxigénnel dúsítani a vért, így alkalmazhatjuk a szív- és érrendszeri betegségek gyógyítására; …, használhatjuk a gyulladásos betegségek ellenszereként, de az onkológiai betegségekre is hatékony gyógyszer.”* – olvashatjuk Kovács József „A hidrogén-peroxid, az eltitkolt gyógyszer” című könyvében.[[11]](#footnote-11)

Az elmúlt években időről-időre felbukkannak olyan ehhez hasonló álhírek a hidrogén-peroxiddal kapcsolatban, amelyek szerint szinte minden betegség gyógyítására alkalmas, még a rákot is legyűri. Ebből az következne, hogy a koronavírus már meg se kottyant volna neki, ha elhittük volna a közelmúlt áltudományos cikkeiben írtakat…

A hidrogén-peroxid azonban csak külsőleg alkalmazható fertőtlenítőszer, lenyelni nem szabad! Érdekes anyag, mert attól függően, hogy milyen reakciópartnerrel kerül szembe, a redoxireakciókban oxidálószerként vagy redukálószerként is viselkedhet. **Most azt fogjuk megvizsgálni, hogyan mutatható ki kísérletekkel, hogy a hidrogén-peroxid oxidáló- vagy redukálószerként viselkedik-e.**

Jelöljétek a helyes választ a **vastagon nyomtatott** szavak közül a **megfelelő aláhúzásával, vagy bekeretezésével, vagy a nem megfelelő ~~áthúzásával~~**!

Ha a hidrogén-peroxidból elektronleadással elemi oxigén keletkezik, akkor a hidrogén-peroxid **oxidálódik /redukálódik, ezért oxidálószer / redukálószer.**

ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK: csapvíz, hipó, Hyperol tablettából készült oldat, 3 kisebb üvegpohár/befőttesüveg, hurkapálca, mécses, gyufa (üvegtálban).

ELŐKÉSZÍTÉS: 100 ml vízben 8 db Hyperol tablettát kell feloldani a megfelelő koncentrációjú oldat elkészítéséhez. A hipót hígítás nélkül használjuk.

A képen szöveg, palack, ital, Műanyag palack látható

Automatikusan generált leírás

A kísérlethez szükséges anyagok

A képen szöveg, fedett pályás, vezérlő, távirányító látható

Automatikusan generált leírás

Az előkészített tálca

KÍSÉRLET:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. kísérlet (**kontroll**kísérlet)  csapvíz + Hyperol tablettából készült oldat + parázsló gyújtópálca | 2. kísérlet  hipó + Hyperol tablettából készült oldat + parázsló gyújtópálca | 3. kísérlet  Nézzétek meg az alábbi linken lévő kísérletet, melyben a hidrogén-peroxid kálium-jodiddal reagál:  <https://youtu.be/IqJSxwkTRMk> |

A KÍSÉRLETEK LÉPÉSEI:

(1) Meggyújtjuk a mécsest, majd parázsló gyújtópálcát készítünk.

(2) Az egyik üvegpohárban lévő csapvízhez kevés Hyperol oldatot öntünk, majd kb. 10 másodperc múlva a parázsló gyújtópálcát az üvegpohár gázterébe dugjuk.

(3) Megismételjük a kísérletet a hipóval is.

**A kísérletek elvégzése közben készítsetek fényképeket, majd utána írjátok le a tapasztalatokat, a magyarázatot és a következtetést!**

1. TAPASZTALATOK ÉS FÉNYKÉPEK:

(1): ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

(2): ………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

(3): ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

2. MAGYARÁZAT:

(1): ………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

(2): ………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

(3): ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

3. KÖVETKEZTETÉS: ……………………………………………………………………………………………………………………………………

**A valódi tudományban a bizonyítékokat jól megtervezett kísérletekkel gyűjtik. Azért, hogy áltudományos nézetekkel és átverésekkel ne vezethessenek félre benneteket, jó, ha megértitek, hogyan kell helyesen megtervezni egy kísérletet. Ennek érdekében válaszoljatok a következő kérdésekre!**

4. MI VOLT A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ, AMIT NEKTEK KELLETT VÁLTOZTATNI A KÍSÉRLETEK SORÁN? (**EGYSZERRE**

**CSAK EGY TÉNYEZŐT SZABAD VÁLTOZTATNI!)** …………………………………………………………………………………………..……….

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

5. MI VOLT A FÜGGŐ VÁLTOZÓ,AMINEK A VÁLTOZÁSA A FÜGGETLEN VÁLTOZÓTÓL FÜGGÖTT? ………………………….

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

6. HOGYAN TUDTÁTOK VIZSGÁLNI EZT? ……………………………………………………………………………………………………………….

7. FELTÉTELEZÉS (HIPOTÉZIS): Ha …………………………………………………………………………. (a független változó a

tervezett módon változik), akkor …………………………………………………………………………… (a függő változó ilyen módon fog változni).

8. A KÖVETKEZŐK KÖZÜL MELYEK VOLTAK AZ ÁLLANDÓK, AMELYEKNEK AZONOSAKNAK KELLETT LENNIÜK MINDEN KÍSÉRLETBEN? Jelöljétek ✚ jellel! Amely(ek)nek nem kellett azonosnak lennie/lenniük, jelöljétek ➖ jellel!

⬜ A reagens hozzáadása és a parázsló gyújtópálca odatartása között eltelt idő; ⬜ A Hyperol oldat térfogata; ⬜ Az üvegpohár térfogata; ⬜ A gyújtópálca hossza

9. GONDOLKODJUNK!

A hidrogén-peroxidhoz hasonlóan a hipót is fertőtlenítésre és színtelenítésre használják. Azonban a hipó alkalmazásának is megvannak a maga veszélyei.

„*Az Egészségügyi Toxikológiai Tájékoztató Szolgálat tavaly 101 klórmérgezéses esetről szerzett tudomást. A balesetek többsége a háztartásokban következik be, ezért is fontos, hogy a klórtartalmú és a savas tisztítószerekkel óvatosan bánjunk*.” – olvashatjuk a hazipatika.com oldalán.

A blikk.hu pedig az alábbiakat írja:

„*A háztartásokban használt klórtartalmú fertőtlenítő- és tisztítószerek előírás szerint, önmagukban használva nem jelentenek veszélyt. Problémát az okoz, ha a hatásukat azzal szeretné valaki fokozni, hogy egyidejűleg vízkőoldót, vagy más vegyszert is önt a megtisztítandó felületre. Ilyenkor egy vegyi reakció révén klórgáz jön létre, ami belélegezve komoly tüneteket tud okozni*.”

Nézzük meg, mi a kémiai magyarázata ennek? Mi történik, ha a hipót összeöntjük bármilyen savas oldattal, pl. sósavval? Töltsd ki az alábbi szöveget!

A hipó hatóanyaga a(z) ………………………………………………., amiből sósavval ……………………………………………..

keletkezik. A keletkezett vegyület egyensúlyra vezető reakcióban a sósavval …………………………………………. képez.

Írd fel a fent említett két reakciót, majd karikázd be a megfelelő nyilakat az alábbi ábrán, felidézve az egyensúlyra vezető reakciókról tanultakat!

………………………………………………. ……………………………………………….

a képződött klórgáz mennyisége

a hidrogénion koncentrációja

a levegőbe kerülő klórgáz mennyisége

a klórgáz mennyisége az oldatban

↑ ↓

↑ ↓

↑ ↓

↑ ↓

sósav hozzáadása

**A hidrogén-peroxid mint „csodagyógyszer”?**

(18. feladatlap, 2. típus: otthoni, recept+magyarázat, tanári)

Kérjük szépen a tanár kollégákat, legyenek szívesek bátorítani a diákjaikat a kísérlettervezéssel kapcsolatos kérdések megválaszolására azzal, hogy kiemelik annak hasznosságát, és megdicsérik őket, ha jól gondolkodnak.

*„Az eddig toroköblögetésre használt és sebfertőtlenítő hatásáról ismert szerről mára kiderült, hogy tisztítja a véredényeket, képes oxigénnel dúsítani a vért, így alkalmazhatjuk a szív- és érrendszeri betegségek gyógyítására; …, használhatjuk a gyulladásos betegségek ellenszereként, de az onkológiai betegségekre is hatékony gyógyszer.”* – olvashatjuk Kovács József „A hidrogén-peroxid, az eltitkolt gyógyszer” című könyvében.[[12]](#footnote-12)

Az elmúlt években időről-időre felbukkannak olyan ehhez hasonló álhírek a hidrogén-peroxiddal kapcsolatban, amelyek szerint szinte minden betegség gyógyítására alkalmas, még a rákot is legyűri. Ebből az következne, hogy a koronavírus már meg se kottyant volna neki, ha elhittük volna a közelmúlt áltudományos cikkeiben írtakat…

A hidrogén-peroxid azonban csak külsőleg alkalmazható fertőtlenítőszer, lenyelni nem szabad! Érdekes anyag, mert attól függően, hogy milyen reakciópartnerrel kerül szembe, a redoxireakciókban oxidálószerként vagy redukálószerként is viselkedhet. **Most azt fogjuk megvizsgálni, hogyan mutatható ki kísérletekkel, hogy a hidrogén-peroxid oxidáló- vagy redukálószerként viselkedik-e.**

Jelöljétek a helyes választ a **vastagon nyomtatott** szavak közül a **megfelelő aláhúzásával, vagy bekeretezésével, vagy a nem megfelelő ~~áthúzásával~~**!

Ha a hidrogén-peroxidból elektronleadással elemi oxigén keletkezik, akkor a hidrogén-peroxid **oxidálódik /redukálódik, ezért oxidálószer / redukálószer.**

ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK: csapvíz, hipó, Hyperol tablettából készült oldat, 3 kisebb üvegpohár/befőttesüveg, hurkapálca, mécses, gyufa (üvegtálban).

ELŐKÉSZÍTÉS: 100 ml vízben 8 db Hyperol tablettát kell feloldani a megfelelő koncentrációjú oldat elkészítéséhez. A hipót hígítás nélkül használjuk.

A képen szöveg, palack, ital, Műanyag palack látható

Automatikusan generált leírás

A kísérlethez szükséges anyagok

A képen szöveg, fedett pályás, vezérlő, távirányító látható

Automatikusan generált leírás

Az előkészített tálca

KÍSÉRLET:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. kísérlet (**kontroll**kísérlet)  csapvíz + Hyperol tablettából készült oldat + parázsló gyújtópálca | 2. kísérlet  hipó + Hyperol tablettából készült oldat + parázsló gyújtópálca | 3. kísérlet  Nézzétek meg az alábbi linken lévő kísérletet, melyben a hidrogén-peroxid a kálium-jodiddal reagál:  <https://youtu.be/IqJSxwkTRMk> |

A KÍSÉRLETEK LÉPÉSEI:

(1) Meggyújtjuk a mécsest, majd parázsló gyújtópálcát készítünk.

(2) Az egyik üvegpohárban lévő csapvízhez kevés Hyperol oldatot öntünk, majd kb. 10 másodperc múlva a parázsló gyújtópálcát az üvegpohárba dugjuk.

(3) Megismételjük a kísérletet a hipóval is.

**A kísérletek elvégzése közben készítsetek fényképeket, majd utána írjátok le a tapasztalatokat, a magyarázatot és a következtetést!**

1. TAPASZTALATOK:

(1).: A csapvíz esetén nem tapasztalunk változást.

(2): A hipó esetén buborékok keletkeznek, színtelen, szagtalan gáz hatására a parázsló gyújtópálca felizzik/pattogó hangot adva meggyullad.

(3): A kálium-jodid-oldat esetén az oldat megbarnul, a parázsló gyújtópálca változatlan marad.

A képen Átlátszó anyag, fedett pályás, folyadék, fal látható

Automatikusan generált leírás

2. MAGYARÁZAT:

(1): A csapvíz csak hígítja a Hyperol oldatot. Kémiai reakció nem történik.

(2): A hipóban lévő nátrium-hipoklorit reakcióba lép a hidrogén-peroxiddal. A hidrogén-peroxidból oxigén képződik, mert a nátrium-hipoklorit erősebb oxidálószer nála. A képződött oxigén hatására a parázsló gyújtópálca felizzik/meggyullad.

(3): A kálium-jodid-oldatban lévő jodidionokat a hidrogén-peroxid oxidálja, elemi jód keletkezik. A jód barna színét látjuk.

3. KÖVETKEZTETÉS: A hidrogén-peroxid redukálószerként viselkedik a hipóval szemben, a kálium-jodiddal szemben pedig oxidálószerként.

**A valódi tudományban a bizonyítékokat jól megtervezett kísérletekkel gyűjtik. Azért, hogy áltudományos nézetekkel és átverésekkel ne vezethessenek félre benneteket, jó, ha megértitek, hogyan kell helyesen megtervezni egy kísérletet. Ennek érdekében válaszoljatok a következő kérdésekre!**

4. MI VOLT A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ, AMIT NEKTEK KELLETT VÁLTOZTATNI A KÍSÉRLETEK SORÁN? (**EGYSZERRE**

**CSAK EGY TÉNYEZŐT SZABAD VÁLTOZTATNI!)** A kísérletben használt reagens kémiai minősége, amit a hidrogén-peroxiddal reagáltatunk.

5. MI VOLT A FÜGGŐ VÁLTOZÓ,AMINEK A VÁLTOZÁSA A FÜGGETLEN VÁLTOZÓTÓL FÜGGÖTT? A hidrogén-peroxid oxidálószerként vagy redukálószerként viselkedik-e.

6. HOGYAN TUDTÁTOK VIZSGÁLNI EZT? A parázsló gyújtópálca viselkedésén keresztül. Felizzik/meggyullad.

7. FELTÉTELEZÉS (HIPOTÉZIS): Ha a parázsló gyújtópálca felizzik/meggyullad (a független változó a tervezett módon változik), akkor a hidrogén-peroxid redukálószerként viselkedik (a függő változó ilyen módon fog változni).

8. A KÖVETKEZŐK KÖZÜL MELYEK VOLTAK AZ ÁLLANDÓK, AMELYEKNEK AZONOSAKNAK KELLETT LENNIÜK MINDEN KÍSÉRLETBEN? Jelöljétek ✚ jellel! Amely(ek)nek nem kellett azonosnak lennie/lenniük, jelöljétek ➖ jellel!

✚ A reagens hozzáadása és a parázsló gyújtópálca odatartása között eltelt idő; ✚ A Hyperol oldat térfogata; ➖ Az üvegpohár térfogata; ➖ A gyújtópálca hossza

9. GONDOLKODJUNK!

A hidrogén-peroxidhoz hasonlóan a hipót is fertőtlenítésre és színtelenítésre használják. Azonban a hipó alkalmazásának is megvannak a maga veszélyei.

„*Az Egészségügyi Toxikológiai Tájékoztató Szolgálat tavaly 101 klórmérgezéses esetről szerzett tudomást. A balesetek többsége a háztartásokban következik be, ezért is fontos, hogy a klórtartalmú és a savas tisztítószerekkel óvatosan bánjunk*.” – olvashatjuk a hazipatika.com oldalán.

A blikk.hu pedig az alábbiakat írja:

„*A háztartásokban használt klórtartalmú fertőtlenítő- és tisztítószerek előírás szerint, önmagukban használva nem jelentenek veszélyt. Problémát az okoz, ha a hatásukat azzal szeretné valaki fokozni, hogy egyidejűleg vízkőoldót, vagy más vegyszert is önt a megtisztítandó felületre. Ilyenkor egy vegyi reakció révén klórgáz jön létre, ami belélegezve komoly tüneteket tud okozni*.”

Nézzük meg, mi a kémiai magyarázata ennek? Mi történik, ha a hipót összeöntjük bármilyen savas oldattal, pl. sósavval? Töltsd ki az alábbi szöveget!

A hipó hatóanyaga a(z) nátrium-hipoklorit, amiből sósavval hipoklórossav keletkezik. A keletkezett vegyület egyensúlyra vezető reakcióban a sósavval klórgázt képez.

Írd fel a fent említett két reakciót, majd karikázd be a megfelelő nyilakat az alábbi ábrán, felidézve az egyensúlyra vezető reakciókról tanultakat!

NaOCl + HCl = HOCl + NaCl HOCl + HCl ⇌ Cl2 + H2O

↑ ↓

a képződött klórgáz mennyisége

a hidrogénion koncentrációja

a levegőbe kerülő klórgáz mennyisége

a klórgáz mennyisége az oldatban

sósav hozzáadása

↑ ↓

↑ ↓

↑ ↓

**A hidrogén-peroxid mint „csodagyógyszer”?**

(18. feladatlap, 3. típus: otthoni, kísérlettervező, tanulói)

*„Az eddig toroköblögetésre használt és sebfertőtlenítő hatásáról ismert szerről mára kiderült, hogy tisztítja a véredényeket, képes oxigénnel dúsítani a vért, így alkalmazhatjuk a szív- és érrendszeri betegségek gyógyítására; …, használhatjuk a gyulladásos betegségek ellenszereként, de az onkológiai betegségekre is hatékony gyógyszer.”* – olvashatjuk Kovács József „A hidrogén-peroxid, az eltitkolt gyógyszer” című könyvében.[[13]](#footnote-13)

Az elmúlt években időről-időre felbukkannak olyan ehhez hasonló álhírek a hidrogén-peroxiddal kapcsolatban, amelyek szerint szinte minden betegség gyógyítására alkalmas, még a rákot is legyűri. Ebből az következne, hogy a koronavírus már meg se kottyant volna neki, ha elhittük volna a közelmúlt áltudományos cikkeiben írtakat…

A hidrogén-peroxid azonban csak külsőleg alkalmazható fertőtlenítőszer, lenyelni nem szabad! Érdekes anyag, mert attól függően, hogy milyen reakciópartnerrel kerül szembe, a redoxireakciókban oxidálószerként vagy redukálószerként is viselkedhet. **Most azt fogjuk megvizsgálni, hogyan mutatható ki kísérletekkel, hogy a hidrogén-peroxid oxidáló- vagy redukálószerként viselkedik-e.**

Jelöljétek a helyes választ a **vastagon nyomtatott** szavak közül a **megfelelő aláhúzásával, vagy bekeretezésével, vagy a nem megfelelő ~~áthúzásával~~**!

Ha a hidrogén-peroxidból elektronleadással elemi oxigén keletkezik, akkor a hidrogén-peroxid **oxidálódik /redukálódik, ezért oxidálószer / redukálószer.**

Tervezzetek kísérletet annak eldöntésére, hogy hogyan lehet egy gyújtópálca és gyufa segítségével eldönteni, hogy a Hyperol tablettából készült oldatban lévő hidrogén-peroxid oxidálószerként vagy redukálószerként viselkedik-e a hipóban lévő nátrium-hipoklorittal szemben!

**A valódi tudományban a bizonyítékokat jól megtervezett kísérletekkel gyűjtik. Azért, hogy áltudományos nézetekkel és átverésekkel ne vezethessenek félre benneteket, jó, ha megértitek, hogyan kell helyesen megtervezni egy kísérletet. Ennek érdekében válaszoljatok a következő kérdésekre!**

ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK: csapvíz, hipó, Hyperol tablettából készült oldat, 3 kisebb üvegpohár/befőttesüveg, hurkapálca, mécses, gyufa (üvegtálban).

ELŐKÉSZÍTÉS: 100 ml vízben 8 db Hyperol tablettát kell feloldani a megfelelő koncentrációjú oldat elkészítéséhez. A hipót hígítás nélkül használjuk.

A képen szöveg, palack, ital, Műanyag palack látható

Automatikusan generált leírás

A kísérlethez szükséges anyagok

A képen szöveg, fedett pályás, vezérlő, távirányító látható

Automatikusan generált leírás

Az előkészített tálca

1. MI A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ, AMIT NEKTEK KELL VÁLTOZTATNI A KÍSÉRLETEK SORÁN? (**EGYSZERRE CSAK EGY**

**TÉNYEZŐT SZABAD VÁLTOZTATNI!)** ………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

2. MI A FÜGGŐ VÁLTOZÓ,AMINEK A VÁLTOZÁSA A FÜGGETLEN VÁLTOZÓTÓL FÜGG? ………………………………………….

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

3. HOGYAN TUDJÁTOK VIZSGÁLNI EZT? …………………………………………………………………………………………………………….

4. FELTÉTELEZÉS (HIPOTÉZIS): Ha …………………………………………………………………………. (a független változó a

tervezett módon változik), akkor …………………………………………………………………………… (a függő változó ilyen módon fog változni).

5. HOGYAN VÁLTOZHAT EZ A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ? Tervezzétek meg, mit kell csinálni az egyes kísérletekben?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. kísérlet (**kontroll**kísérlet) | 2. kísérlet | 3. kísérlet  Nézzétek meg az alábbi linken lévő kísérletet, melyben a hidrogén-peroxid a kálium-jodiddal reagál:  <https://youtu.be/IqJSxwkTRMk> |

6. A KÖVETKEZŐK KÖZÜL MELYEK LESZNEK AZ ÁLLANDÓK, AMELYEKNEK AZONOSAKNAK KELL LENNIÜK MINDEN KÍSÉRLETBEN? Jelöljétek ✚ jellel! Amely(ek)nek nem kell azonosnak lennie/lenniük, jelöljétek ➖ jellel!

⬜ A reagens hozzáadása és a parázsló gyújtópálca odatartása között eltelt idő; ⬜ A Hyperol oldat térfogata; ⬜ Az üvegpohár térfogata; ⬜ A gyújtópálca hossza

7. A KÍSÉRLETEK LÉPÉSEI:

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

**A kísérletek elvégzése közben készítsetek fényképeket, majd utána írjátok le a tapasztalatokat, a magyarázatot és a következtetést!**

8. TAPASZTALATOK:

1.: ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

2.: ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

3.: ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

9. MAGYARÁZAT:

1. ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

2. ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

3. ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

10. KÖVETKEZTETÉS: ……………………………………………………………………………………………………………………………………

11. GONDOLKODJUNK!

A hidrogén-peroxidhoz hasonlóan a hipót is fertőtlenítésre és színtelenítésre használják. Azonban a hipó alkalmazásának is megvannak a maga veszélyei.

„*Az Egészségügyi Toxikológiai Tájékoztató Szolgálat tavaly 101 klórmérgezéses esetről szerzett tudomást. A balesetek többsége a háztartásokban következik be, ezért is fontos, hogy a klórtartalmú és a savas tisztítószerekkel óvatosan bánjunk*.” – olvashatjuk a hazipatika.com oldalán.

A blikk.hu pedig az alábbiakat írja:

„*A háztartásokban használt klórtartalmú fertőtlenítő- és tisztítószerek előírás szerint, önmagukban használva nem jelentenek veszélyt. Problémát az okoz, ha a hatásukat azzal szeretné valaki fokozni, hogy egyidejűleg vízkőoldót, vagy más vegyszert is önt a megtisztítandó felületre. Ilyenkor egy vegyi reakció révén klórgáz jön létre, ami belélegezve komoly tüneteket tud okozni*.”

Nézzük meg, mi a kémiai magyarázata ennek? Mi történik, ha a hipót összeöntjük bármilyen savas oldattal, pl. sósavval? Töltsd ki az alábbi szöveget!

A hipó hatóanyaga a(z) ……………………………………………………, amiből sósavval ……………………………………. keletkezik.

A keletkezett vegyület egyensúlyra vezető reakcióban a sósavval ………………………………………. képez.

Írd fel a fent említett két reakciót, majd karikázd be a megfelelő nyilakat az alábbi ábrán, felidézve az egyensúlyra vezető reakciókról tanultakat!

…………………………………………………………… ……………………………………………..

sósav hozzáadása

a képződött klórgáz mennyisége

a hidrogénion koncentrációja

a levegőbe kerülő klórgáz mennyisége

a klórgáz mennyisége az oldatban

↑↓

↑↓

↑↓

↑↓

**A hidrogén-peroxid mint „csodagyógyszer”?**

(18. feladatlap, 3. típus: otthoni, kísérlettervező, tanári)

Kérjük szépen a tanár kollégákat, legyenek szívesek bátorítani a diákjaikat a kísérlettervezéssel kapcsolatos kérdések megválaszolására azzal, hogy kiemelik annak hasznosságát, és megdicsérik őket, ha jól gondolkodnak.

*„Az eddig toroköblögetésre használt és sebfertőtlenítő hatásáról ismert szerről mára kiderült, hogy tisztítja a véredényeket, képes oxigénnel dúsítani a vért, így alkalmazhatjuk a szív- és érrendszeri betegségek gyógyítására; …, használhatjuk a gyulladásos betegségek ellenszereként, de az onkológiai betegségekre is hatékony gyógyszer.”* – olvashatjuk Kovács József „A hidrogén-peroxid, az eltitkolt gyógyszer” című könyvében.[[14]](#footnote-14)

Az elmúlt években időről-időre felbukkannak olyan ehhez hasonló álhírek a hidrogén-peroxiddal kapcsolatban, amelyek szerint szinte minden betegség gyógyítására alkalmas, még a rákot is legyűri. Ebből az következne, hogy a koronavírus már meg se kottyant volna neki, ha elhittük volna a közelmúlt áltudományos cikkeiben írtakat…

A hidrogén-peroxid azonban csak külsőleg alkalmazható fertőtlenítőszer, lenyelni nem szabad! Érdekes anyag, mert attól függően, hogy milyen reakciópartnerrel kerül szembe, a redoxireakciókban oxidálószerként vagy redukálószerként is viselkedhet. **Most azt fogjuk megvizsgálni, hogyan mutatható ki kísérletekkel, hogy a hidrogén-peroxid oxidáló- vagy redukálószerként viselkedik-e.**

Jelöljétek a helyes választ a **vastagon nyomtatott** szavak közül a **megfelelő aláhúzásával, vagy bekeretezésével, vagy a nem megfelelő ~~áthúzásával~~**!

Ha a hidrogén-peroxidból elektronleadással elemi oxigén keletkezik, akkor a hidrogén-peroxid **oxidálódik /redukálódik, ezért oxidálószer / redukálószer.**

Tervezzetek kísérletet annak eldöntésére, hogy hogyan lehet egy gyújtópálca és gyufa segítségével eldönteni, hogy a Hyperol tablettából készült oldatban lévő hidrogén-peroxid oxidálószerként vagy redukálószerként viselkedik-e a hipóban lévő nátrium-hipoklorittal szemben!

**A valódi tudományban a bizonyítékokat jól megtervezett kísérletekkel gyűjtik. Azért, hogy áltudományos nézetekkel és átverésekkel ne vezethessenek félre benneteket, jó, ha megértitek, hogyan kell helyesen megtervezni egy kísérletet. Ennek érdekében válaszoljatok a következő kérdésekre!**

ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK: csapvíz, hipó, Hyperol tablettából készült oldat, 3 kisebb üvegpohár/befőttesüveg, hurkapálca, mécses, gyufa (üvegtálban).

ELŐKÉSZÍTÉS: 100 ml vízben 8 db Hyperol tablettát kell feloldani a megfelelő koncentrációjú oldat elkészítéséhez. A hipót hígítás nélkül használjuk.

A képen szöveg, palack, ital, Műanyag palack látható

Automatikusan generált leírás

A kísérlethez szükséges anyagok

A képen szöveg, fedett pályás, vezérlő, távirányító látható

Automatikusan generált leírás

Az előkészített tálca

1. MI A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ, AMIT NEKTEK KELL VÁLTOZTATNI A KÍSÉRLETEK SORÁN? (**EGYSZERRE CSAK EGY TÉNYEZŐT SZABAD VÁLTOZTATNI!)** A kísérletben használt reagens kémiai minősége, amit a hidrogén-peroxiddal reagáltatunk.

2. MI A FÜGGŐ VÁLTOZÓ,AMINEK A VÁLTOZÁSA A FÜGGETLEN VÁLTOZÓTÓL FÜGG? A hidrogén-peroxid oxidálószerként vagy redukálószerként viselkedik-e.

3. HOGYAN TUDJÁTOK VIZSGÁLNI EZT? A parázsló gyújtópálca viselkedésén keresztül. Felizzik/meggyullad.

4. FELTÉTELEZÉS (HIPOTÉZIS): Ha a parázsló gyújtópálca felizzik/meggyullad (a független változó a tervezett módon változik), akkor a hidrogén-peroxid redukálószerként viselkedik (a függő változó ilyen módon fog változni).

5. HOGYAN VÁLTOZHAT EZ A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ? Tervezzétek meg, mit kell csinálni az egyes kísérletekben?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. kísérlet (**kontroll**kísérlet)  csapvíz + Hyperol tablettából készült oldat + parázsló gyújtópálca | 2. kísérlet  pl. hipó + Hyperol tablettából készült oldat + parázsló gyújtópálca | 3. kísérlet  Nézzétek meg az alábbi linken lévő kísérletet, melyben a hidrogén-peroxid a kálum-jodiddal reagál:  <https://youtu.be/IqJSxwkTRMk> |

6. A KÖVETKEZŐK KÖZÜL MELYEK LESZNEK AZ ÁLLANDÓK, AMELYEKNEK AZONOSAKNAK KELL LENNIÜK MINDEN KÍSÉRLETBEN? Jelöljétek ✚ jellel! Amely(ek)nek nem kell azonosnak lennie/lenniük, jelöljétek ➖ jellel!

✚ A reagens hozzáadása és a parázsló gyújtópálca odatartása között eltelt idő; ✚ A Hyperol oldat térfogata; ➖ Az üvegpohár térfogata; ➖ A gyújtópálca hossza

7. A KÍSÉRLETEK LÉPÉSEI:

1. Meggyújtjuk a mécsest, majd parázsló gyújtópálcát készítünk.
2. Az üvegpohárban lévő csapvízhez kevés Hyperol oldatot öntünk, majd kb. 10 másodperc múlva a parázsló gyújtópálcát az üvegpohárba dugjuk.
3. Megismételjük a kísérletet a hipóval is.

**A kísérletek elvégzése közben készítsetek fényképeket, majd utána írjátok le a tapasztalatokat, a magyarázatot és a következtetést!**

8. TAPASZTALATOK:

(1): A csapvíz esetén nem tapasztalunk változást.

(2): A hipó esetén buborékok keletkeznek, színtelen, szagtalan gáz hatására a parázsló gyújtópálca felizzik/pattogó hangot adva meggyullad.

(3): A kálium-jodid-oldat esetén az oldat megbarnul, a parázsló gyújtópálca változatlan marad.

A képen Átlátszó anyag, fedett pályás, folyadék, fal látható

Automatikusan generált leírás

9. MAGYARÁZAT:

(1): A csapvíz csak hígítja a Hyperol oldatot. Kémiai reakció nem történik.

(2): A hipóban lévő nátrium-hipoklorit reakcióba lép a hidrogén-peroxiddal. A hidrogén-peroxidból oxigén képződik, mert a nátrium-hipoklorit erősebb oxidálószer nála. A képződött oxigén hatására a parázsló gyújtópálca felizzik/meggyullad.

(3): A kálium-jodid-oldatban lévő jodidionokat a hidrogén-peroxid oxidálja, elemi jód keletkezik. A jód barna színét látjuk. Gázképződés nem tapasztalható, a parázsló gyújtópálca változatlan marad.

10. KÖVETKEZTETÉS: A hidrogén-peroxid redukálószerként viselkedik a hipóval szemben.

11. GONDOLKODJUNK!

A hidrogén-peroxidhoz hasonlóan a hipót is fertőtlenítésre és színtelenítésre használják. Azonban a hipó alkalmazásának is megvannak a maga veszélyei.

„*Az Egészségügyi Toxikológiai Tájékoztató Szolgálat tavaly 101 klórmérgezéses esetről szerzett tudomást. A balesetek többsége a háztartásokban következik be, ezért is fontos, hogy a klórtartalmú és a savas tisztítószerekkel óvatosan bánjunk*.” – olvashatjuk a hazipatika.com oldalán.

A blikk.hu pedig az alábbiakat írja:

„*A háztartásokban használt klórtartalmú fertőtlenítő- és tisztítószerek előírás szerint, önmagukban használva nem jelentenek veszélyt. Problémát az okoz, ha a hatásukat azzal szeretné valaki fokozni, hogy egyidejűleg vízkőoldót, vagy más vegyszert is önt a megtisztítandó felületre. Ilyenkor egy vegyi reakció révén klórgáz jön létre, ami belélegezve komoly tüneteket tud okozni*.”

Nézzük meg, mi a kémiai magyarázata ennek? Mi történik, ha a hipót összeöntjük bármilyen savas oldattal, pl. sósavval? Töltsd ki az alábbi szöveget!

A hipó hatóanyaga a(z) nátrium-hipoklorit, amiből sósavval hipoklórossav keletkezik. A keletkezett vegyület egyensúlyra vezető reakcióban a sósavval klórgázt képez.

Írd fel a fent említett két reakciót, majd karikázd be a megfelelő nyilakat az alábbi ábrán, felidézve az egyensúlyra vezető reakciókról tanultakat!

NaOCl + HCl = HOCl + NaCl HOCl + HCl ⇌ Cl2 + H2O

a képződött klórgáz mennyisége

a hidrogénion koncentrációja

a levegőbe kerülő klórgáz mennyisége

a klórgáz mennyisége az oldatban

↑↓

↑↓

↑↓

↑↓

sósav hozzáadása

1. A gyakorló feladatlap a Kutatócsoport által, a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgypedagógiai Kutatási Programja keretében, 2018-ban készített 18. feladatlapból származik (A Janus-arcú hidrogén-peroxid). [↑](#footnote-ref-1)
2. A táblázat a Hyperol tabletta betegtájékoztatójából származik. [↑](#footnote-ref-2)
3. Dr. Kovács József: A hidrogén-peroxid, az eltitkolt gyógyszer, Reménygyógyulás Kft., 2020, ISBN: 9786156156006 [↑](#footnote-ref-3)
4. Dr. Kovács József: A hidrogén-peroxid, az eltitkolt gyógyszer, Reménygyógyulás Kft., 2020, ISBN: 9786156156006 [↑](#footnote-ref-4)
5. Dr. Kovács József: A hidrogén-peroxid, az eltitkolt gyógyszer, Reménygyógyulás Kft., 2020, ISBN: 9786156156006 [↑](#footnote-ref-5)
6. Dr. Kovács József: A hidrogén-peroxid, az eltitkolt gyógyszer, Reménygyógyulás Kft., 2020, ISBN: 9786156156006 [↑](#footnote-ref-6)
7. Dr. Kovács József: A hidrogén-peroxid, az eltitkolt gyógyszer, Reménygyógyulás Kft., 2020, ISBN: 9786156156006 [↑](#footnote-ref-7)
8. Dr. Kovács József: A hidrogén-peroxid, az eltitkolt gyógyszer, Reménygyógyulás Kft., 2020, ISBN: 9786156156006 [↑](#footnote-ref-8)
9. Dr. Kovács József: A hidrogén-peroxid, az eltitkolt gyógyszer, Reménygyógyulás Kft., 2020, ISBN: 9786156156006 [↑](#footnote-ref-9)
10. Dr. Kovács József: A hidrogén-peroxid, az eltitkolt gyógyszer, Reménygyógyulás Kft., 2020, ISBN: 9786156156006 [↑](#footnote-ref-10)
11. Dr. Kovács József: A hidrogén-peroxid, az eltitkolt gyógyszer, Reménygyógyulás Kft., 2020, ISBN: 9786156156006 [↑](#footnote-ref-11)
12. Dr. Kovács József: A hidrogén-peroxid, az eltitkolt gyógyszer, Reménygyógyulás Kft., 2020, ISBN: 9786156156006 [↑](#footnote-ref-12)
13. Dr. Kovács József: A hidrogén-peroxid, az eltitkolt gyógyszer, Reménygyógyulás Kft., 2020, ISBN: 9786156156006 [↑](#footnote-ref-13)
14. Dr. Kovács József: A hidrogén-peroxid, az eltitkolt gyógyszer, Reménygyógyulás Kft., 2020, ISBN: 9786156156006 [↑](#footnote-ref-14)