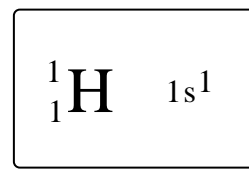


VODONIK

✓ **Mesto vodonika u PSE:** 1. i 17. grupa PSE.

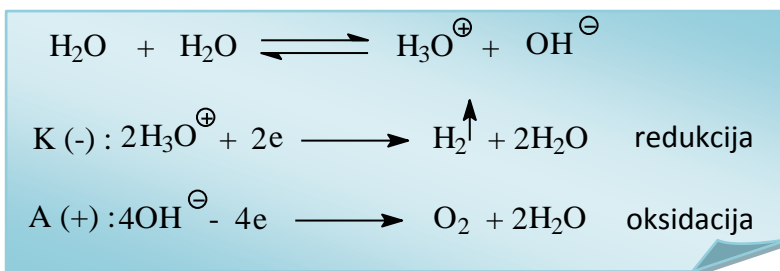
✓ **Nalaženje u prirodi:**

- u obliku molekula H₂;
- ulazi u sastav atmosfere, zvezda (60-90%);
- jako je rasprostranjen u vidu jedinjenja H₂O, benzin, nafta...

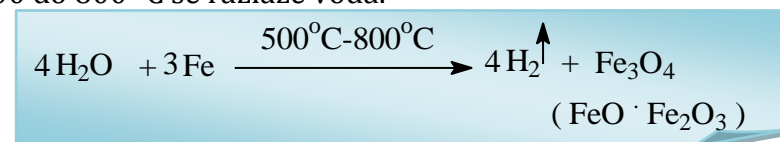
✓ **Dobijanje vodonika:**

1. INDUSTRIJSKO DOBIJANJE- u industriji vodonik se dobija razlaganjem vode. Razlaganje vode može biti fizičkim i hemijskim putem.

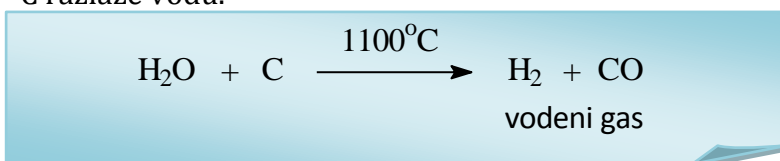
a) **Fizičko razlaganje vode-** Elektroliza H₂O- obavlja se u velikim elektrolizerima uz pomoć dipolarnih elektroda. Na katodi se izdvaja vodonik procesom redukcije, dok se na anodi, istovremeno procesom oksidacije izdvaja kiseonik. Katodni prostor se mora odvojiti od anodnog, da ne bi došlo do reakcije produkata.



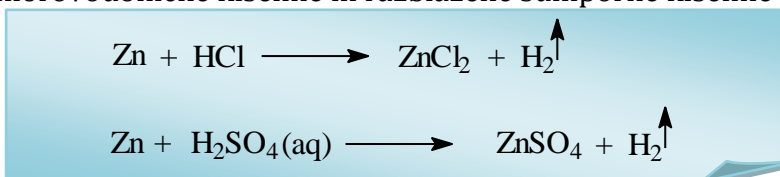
b) U industriji, voda se može razložiti i **hemijskom metodom**. Za tu svrhu se koriste metali i nemetali. Od metala najčešće se koristi gvožđe na temperaturi od 500 do 800° C se razlaže voda.



Od nemetala, najčešće se koristi ugljenik u vidu koksa, koji na temperaturi od 1100° C razlaže vodu.

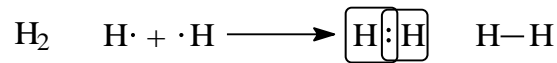


2. LABORATORIJSKO DOBIJANJE- U laboratoriji vodonik se dobija dejstvom hlorovodonične kiseline ili razblažene sumporne kiseline na cink.

**VIDEO 1****OGLED 1 : LABORATORIJSKO DOBIJANJE VODONIKA**

✓ **Fizičke osobine vodonika:**

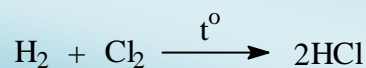
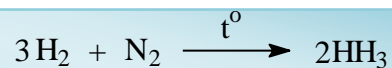
Gas bez boje, mirisa i ukusa; na običnoj temperaturi je nereaktivan, jer se javlja u obliku 2-atomnog molekula u kojem su atomi vodonika vezani jednostrukom nepolarnom sigma-kovalentnom vezom.

**VIDEO 2****OGLED 2 : ZAPALJIVOST VODONIKA**✓ **Hemijske osobine vodonika:**

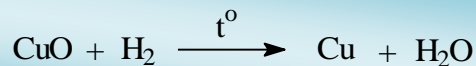
- Ako se vodonik zapali, on topi i gradi vodu.



- Reaguje sa azotom na višoj temperaturi i gradi amonijak:



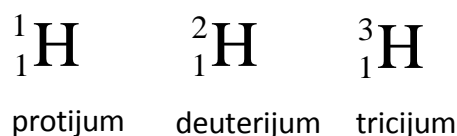
- Vodonik je jako dobro redukciono sredstvo i koristi se za dobijanje metala iz njihovih oksidnih ruda.

✓ **Upotreba vodonika:**

- Vodonik se koristi za zavarivanje i sečenje metala i kao raketno gorivo (osobađanje energije koja služi za rad motora).
- Vodonik se mnogo upotrebljava i u industrijske svrhe. Najviše zaslužan je atomski vodonik. Dobija se iz molekulskog vodonika, na visokoj temperaturi ili industrijskim pražnjenjem.



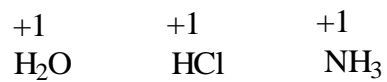
- Mnogo je reaktivniji od molekulskog vodonika i jače je redukciono sredstvo.
- Postoje 3 izotopa vodonika:



JEDINJENJA VODONIKA

✓ Jedinjenja vodonika sa nekim drugim elementom nazivaju se **hidridi**. Dele se u dve grupe:

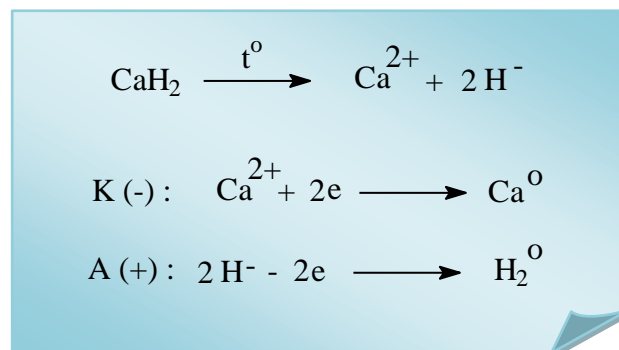
1. Kovalentni hidridi- jedinjenja vodonika sa izrazitim nemetalima u kojima je oksidacioni broj vodonika +1.



2. Jonski hidridi- jedinjenja vodonika sa izrazitim metalima kod kojih je oksidacioni broj vodonika -1.

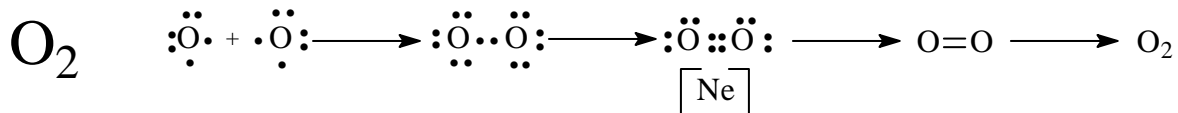


Elektrolizom rastopa jonskih hidrida, vodonik se izdvaja na anodi.



KISEONIK✓ **Nalaženje u prirodi:**

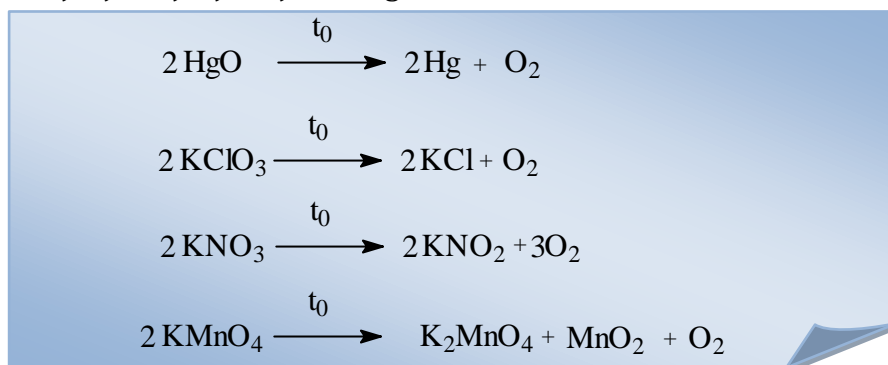
- Nalazi se u elementarnom stanju; u obliku 2-atomnog molekula O₂ u kojem su atomi kiseonika vezani dvostrukom nepolarnom kovalentnom vezom.



- u vazduhu je 21%.
- Spada u najrasprostranjenije elemente Zemljine kore 50%.
- Voda takođe jedna od najrasprostranjenijih jedinjenja kiseonika.

✓ **Dobijanje:**

- Industrijsko dobijanje: elektrolizom vode (pri čemu se kiseonik izdvaja na anodi procesom oksidacije).
- Frakcionom destilacijom tečnog vazduha.
- Laboratorijsko dobijanje: U laboratoriji, kiseonik se dobija termičkom razgradnjom jedinjenja koja su bogata kiseonikom.

**VIDEO 1****DOBIJANJE KISEONIKA**✓ **Fizičke osobine:**

- Gas bez boje, mirisa i ukusa, relativno malo se rastvara u vodi.
- Na običnoj temperaturi je reaktivan zbog velike energije dvostruke veze.

VIDEO 2**ZAPALJIVOST KISEONIKA**✓ **Hemijske osobine:**

- Na povišenoj temperaturi, reaguje sa ostalim elementima gradeći okside.

✓ **Primena:**

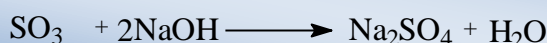
- Koristi se u medicini za reanimaciju; kod astronauta, ronioca, planinara...
- Tečan kiseonik se koristi kao raketno gorivo (reakcija eksplozivna).
- Upotrebljava se u industriji kao oksidaciono sredstvo.

JEDINJENJA KISEONIKA**OKSIDI**

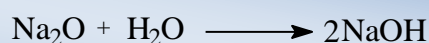
- ✓ **Oksidi** su jedinjenja kiseonika sa drugim elementima i imaju oksidacioni broj -2.
- ✓ Okside grade svi elementi osim plemenitih gasova.
- ✓ Na osnovu kiselo-baznih karakteristika okside delimo na:

1. Kisele (SO₂, SO₃, CO₂, P₂O₃, P₂O₅, N₂O₃, N₂O₅)

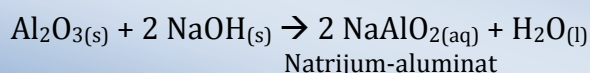
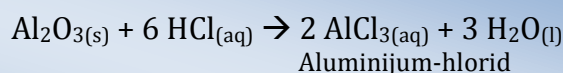
- To su jedinjenja kiseonika sa izrazitim nemetalima i nekim metaloidima.
- U ovu grupu spadaju i viši oksidi nekih prelaznih metala.
- Oni u reakciji sa vodom grade kiseline (anhidridi kiselina), a u reakciji sa bazama daju so i vodu.

**2. Bazne (Na₂O, K₂O, CaO, MgO, FeO, Fe₂O₃, Bi₂O₃)**

- To su jedinjenja kiseonika sa izrazitim metalima.
- Bazni oksidi su anhidridi baza.
- Bazni oksidi prve i druge grupe se rastvaraju u vodi i daju baze, a u reakciji sa kiselinama daju so i vodu.

**3. Amfoterne (Al₂O₃, BeO, ZnO, PbO, Sb₄O₆)**

- Jedinjenja kiseonika sa manje izrazitim metalima.



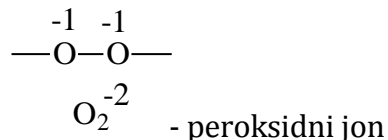
- Slabo se rastvaraju u vodi.
- Dobro se rastvaraju u kiselinama i bazama.

4. Neutralne (CO, N₂O, NO)

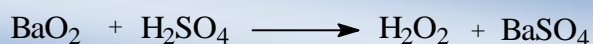
- Jedinjenja kiseonika sa nekim nemetalima.
- Ne reaguju sa vodom, kiselinama i bazama.

PEROKSIDI

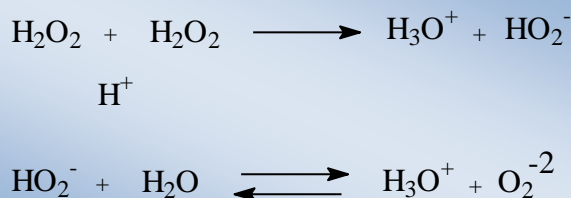
- ✓ **Peroksidi** su jedinjenja kiseonika sa oksidacionim brojem -1. Oni sadrže dva atoma kiseonika koja su međusobno vezana jednostrukom vezom i naziva se peroksidna veza.



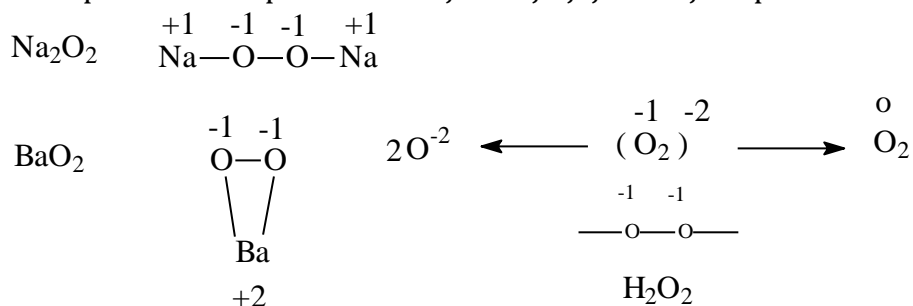
- ✓ Vodonik-peroksid H_2O_2 se dobija dejstvom sumporne kiseline na čvrste peroksidge:



- ✓ Vodonik-peroksid je bezbojna tečnost dobro rastvorljiva u vodi (hidrogen) i ponaša se kao slaba kiselina.



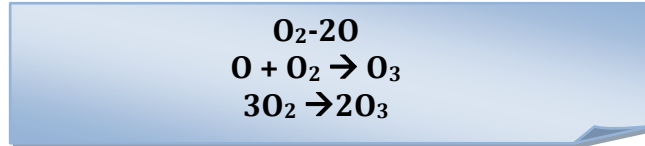
- ✓ Soli vodonik-peroksidge su peroksidge. Najznačajniji je natrijum-peroksid.



- ✓ Peroksidni jon može da se koristi i kao oksidaciono i kao redukciono sredstvo.
- ✓ Ako se koristi kao oksidaciono sredstvo, kiseonik iz -1 se redukuje u -2.
- ✓ Ako se koristi kao redukciono sredstvo oksiduje se iz -1 u 0.
- ✓ Koristi se za izbeljivanje vune i svile, kao antiseptik u medicini i sastojak je boja za kosu.

OZON

- ✓ **Ozon (O₃)** je druga alotropska modifikacija kiseonika.
- ✓ Nestabilniji od molekulskog kiseonika.
- ✓ U prirodi nastaje u višim slojevima atmosfere električnim pražnjenjem.



- ✓ Dobijanje ozona zasniva se na tome da se na molekulskom kiseoniku raskida dvostruka veza i nastaje atomski kiseonik; on je izuzetno reaktivan i reaguje sa molekulskim kiseonikom i gradi se ozon.
- ✓ Na isti način se dobija veštačkim putem u ozonizatorima.
- ✓ Ozon je gas svetlo-zelene boje prijatnog mirisa.
- ✓ U vodi se mnogo bolje rastvara od molekulskog kiseonika. Nestabilan je.
- ✓ Raspada se na O₂ i O.
- ✓ Dobro je dezinfekciono i baktericidno sredstvo pa se koristi za sterilizaciju vode i vazduha, kao i za izbeljivanje organskih boja.

VODONIK I KISEONIK – pitanja i zadaci

1. Nalaženje u prirodi vodonika.
2. Industrijsko dobijanje vodonika- fizičko razlaganje vode.
3. Industrijsko dobijanje vodonika- hemijsko razlaganje vode.
4. Laboratorijsko dobijanje vodonika.
5. Fizičke osobine vodonika.
6. Hemijske osobine vodonika.
7. Upotreba vodonika.
8. Jedinjenja vodonika.

9. Kiseonik- mesto u PSE.
10. Kiseonik- nalaženje u prirodi.
11. Kiseonik- dobijanje.
12. Kiseonik- fizičke osobine.
13. Kiseonik- hemijske osobine.
14. Kiseonik- primena.
15. Jedinjenja kiseonika (oksidi, peroksidi, ozon).

REFERATI ZA OBLAST VODONIK I KISEONIK

1. Voda i njen značaj za živi svet.
2. Primena vodonika.

3. Kiseonik i njegova važnost za svet.
4. Ozon i ozonski omotač.
5. Voda.