

Oxovegyületek, cukrok enyhe oxidációja

Fehling-reakció (Fehling-próba)

Videó szöveg nélkül:

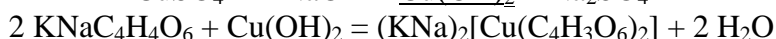
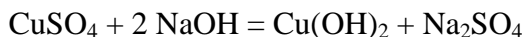
<https://www.youtube.com/watch?v=CBBHP1qnMP8>

Videó magyarázattal:

https://www.youtube.com/watch?v=PFVxIW_3nrQ

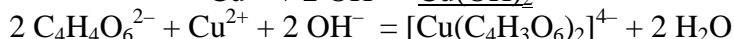
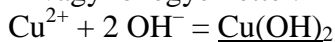
(A videóban a Fehling-I-oldat színe nem látszik jól, a réz-szulfát oldat kék, a szöveg is ezt mondja.)

Reakció a reagens elkészítésekor:



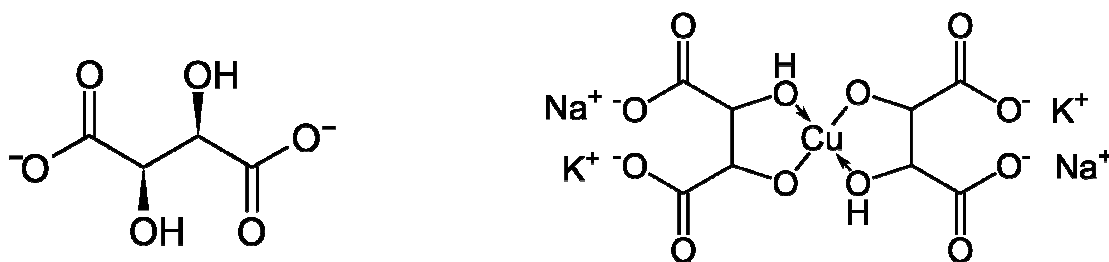
(a második egyenlet nem érettségi tananyag, a komplexképzés közben a tartarátion egy-egy hidroxilcsoportjának protonja is disszociál)

vagy ioneqyenlettel:



(a második egyenlet nem érettségi tananyag)

magyarázatképpen a tartarátion és a komplex szerkezete (a Na^+ és K^+ disszociált formában az oldatban van, ezt nem kell tudni az érettségien):

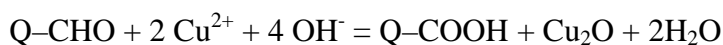
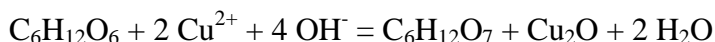


A Fehling-reakció egyenletét általában ioneqyenletként írjuk le az alábbi formában:

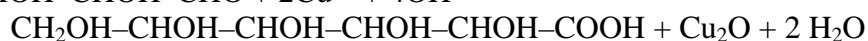
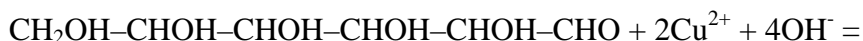
szerves reagens + réz(II)-ion + hidroxidion = szerves termék (molekula formában írva) + réz(I)-oxid + víz

Ez a leírási mód (az érettségien is elfogadott módon) az alábbi egyszerűsítéseket tartalmazza:

- nem tünteti föl a változásban nem szereplő kationokat (mint minden ioneqyenlet)
- a réz(II) komplexion helyett csak a réz(II) egyszerű iont tartalmazza (és így a reakcióban nincs feltüntetve a komplexképző)
- a keletkező szerves termék valójában (a lúgos közeg miatt gyakorlatilag teljesen) ionizált formában van jelen, ennek ellenére molekulaként szerepeltetjük



(ebben a jelölésben a Q- a szőlőcukormolekula azon részét jelöli, amely a változásban nem vesz részt)



Ezüsttükör-reakció (ezüstitükör-próba)

Videó szöveg nélkül:

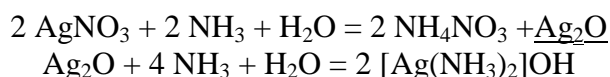
https://www.youtube.com/watch?v=jHaF3_iRIP8 (reakcióban keletkező csapadék színe sajnos nem látszik jól, a csapadék maradandó színe barna)

Videó magyarázó szöveggel:

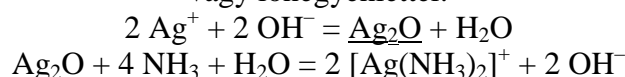
<https://www.youtube.com/watch?v=MLUtkBn1AIg>

(A videóban ezüst-hidroxid szerepel, ez azonban nem teljesen helyes, a fehér anyag az ezüst-hidroxid, ami nagyon gyorsan elbomlik ezüst-oxidra és vízre, az érettségén a reakcióegyenletbe mindig ezt kell írni.)

Reakció a reagens elkészítésekor:



vagy ioneqyenlettel:



FONTOS:

Mindenki kérek, hogy NE írjon NH₄OH-t, mert ilyen vegyület tisztán nem állítható elő és néhány kémiatanár „allergiás” erre a képletre, helyette NH₃ + H₂O írandó és ammóniaoldatnak kell nevezni, nem ammónium-hidroxid-oldatnak! Ha csak AgOH szerepel az egyenletben, az nem hibás, de befejezetlen és nem ér pontot!

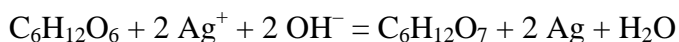
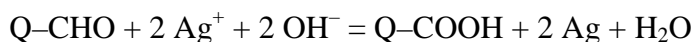
Az ezüstitükör-reakció egyenletét általában ioneqyenletként írjuk le az alábbi formában:

szerves reagens + ezüstion + hidroxidion = szerves termék (molekula formában írva) + ezüst + víz

Ez a leírás mód (az érettségén is elfogadott módon) az alábbi egyszerűsítéseket tartalmazza:

- nem tünteti föl a változásban nem szereplő kationokat (mint minden ioneqyenlet)
- az ezüst komplexion helyett csak az egyszerű ezüstiont tartalmazza (és így a reakcióban nincs feltüntetve a komplexképző)
- a keletkező szerves termék (a lúgos közeg miatt pedig döntő mértékben) ionizált formában van jelen, ennek ellenére molekulaként szerepeltetjük

Írd le a szőlőcukor oxidációját a szőlőcukrot Q-CHO képlettel jelölve (ebben a jelölésben a Q- a szőlőcukormolekula azon részét jelöli, amely a változásban nem vesz részt).



	Fehling-reakció	ezüsttükör-reakció
mi az oxidáló szer egyszerű ion formában megadva?	Cu^{2+}	Ag^+
mi az oxidáló szer komplexion formában megadva?	$[\text{Cu}(\text{C}_4\text{H}_3\text{O}_6)_2]^{4-}$ (ez nem érettségi tananyag)	$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$
mi keletkezik az oxidálószerből a reakcióban?	Cu_2O	Ag
mennyi az oxidációs szám változása a reakcióban az oxidáló szer egy fémionjának?	-1	-1
ha RCHO a szerves reagens, akkor mi a szerves termék képlete (molekula formában)?	RCOOH	RCOOH
mennyi a szerves vegyület egy molekulájának oxidációs szám változása a reakcióban?	+2	+2
mi a szerves reagens két oldata és ezek milyen színűek?	Fehling-I-oldat: világoskék Fehling-II-oldat: színtelen	ezüst-nitrát-oldat: színtelen ammóniaoldat: színtelen
mi a komplexképző vegyület neve és összegképlete?	kálium-nátrium-tartarát $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ (ez nem érettségi tananyag)	ammónia NH_3
milyen színű a reakcióhoz használt reagens kész állapotban, a két oldat összekeverése után?	sötétkék	színtelen
mi a reakció tapasztalata pozitív próba esetén?	vörös csapadék keletkezik*	ezüstszerű fémbevonat/ezüsttükör keletkezik**
mi a reakció tapasztalata negatív próba esetén?	sötétkék marad az oldat	nem keletkezik fémbevonat, színtelen marad az oldat

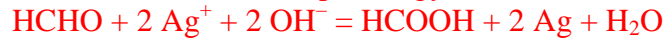
* ha a kék oldat színe a keletkező csapadéktól hamar megváltozik (zöldül majd eltűnik a kék szín), ha erősen hevítjük, akkor a vörös csapadék barnul (bomlik), előfordul, hogy elemi réz keletkezik és ez réztükör formában kiválik (ez különösen tömény, forró oldatok esetén jelentkezik)

** ha a színtelen oldatban sötét csapadék jelenik meg, az már a kiváló ezüst, a bevonat nem mindig látható jól (pl. formaldehid esetén vagy ha a kémcső nem teljesen tiszta)

Miben tér el a formaldehid enyhe oxidációja a többi aldehid oxidációjától? Mi ennek a molekulaszervezeti oka?

A formaldehid enyhe oxidációja során keletkező hangyasav szén-dioxiddá oxidálódik tovább. Ennek a molekulaszervezeti oka az, hogy ahhoz, hogy a hangyasavból szén-dioxid képződjön, nem kell szénatomok közötti kötésnek felszakadnia, míg a többi aldehidből keletkező karbonsavak esetében igen. A hangyasav tartalmaz formilcsoportot ($\text{H-COOH} = \text{HOC-OH}$), ez pedig könnyen oxidálhatóvá teszi, az oxidációs termék a szénsav ($\text{HO-COOH} = \text{HOOC-OH}$), ami bomlik vízre és szén-dioxidra.

Tehát ha formaldehiddel kell leírni az ezüsttükörpróba egyenletét, akkor erre figyelni kell!



ez csak az első lépés, így önmagában nem ér pontot, le kell írni a második lépést is vagy egy egyenletbe kell írni a kettőt

