



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## DIGITÁLNÍ UČEBNÍ MATERIÁL

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0763
Název školy	SOUpotravinářské, Jílové u Prahy, Šenflukova 220
Název materiálu	INOVACE_32_ZPV-CH 1/04/02/18
Autor	Ing. Alena Musilová
Obor; předmět, ročník	ŠVP cukrář-cukrovinkář; ZPV – chemie, 1. ročník ŠVP kuchař-číšník; ZPV – chemie, 1. ročník
Tematická oblast	Anorganická chemie
Tematický okruh	Vybrané prvky a anorganické sloučeniny. <b>Železo, hliník, měď.</b>
Datum tvorby	30.7.2013
anotace	Výklad nové látky
Metodický pokyn	Prezentace je určena jako výklad do hodiny a k samostudiu žáků. Možnost využití: promítání ve třídě při výkladu na interaktivní tabuli

# ŽELEZO ( latinsky ferrum )

26 Fe

Je šedý, lesklý, středně tvrdý kov.

**Tvoří 5% zemské kůry.**

Vzácně se vyskytuje ryzí,  
často ve sloučeninách – železných rudách.

Železné rudy: Magnetit  $\text{Fe}_3\text{O}_4$   
Hematit (krevel)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$   
Limonit ( hnědel )  
Pyrit (kyz železný)  $\text{FeS}_2$



obrázek č.1

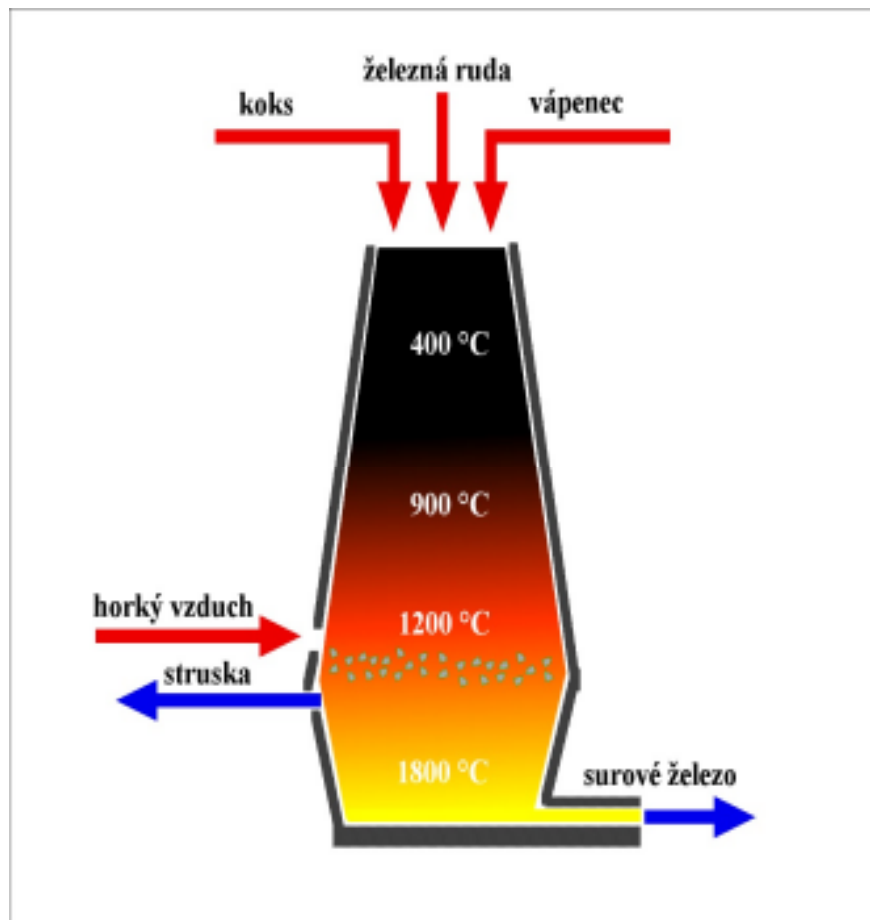
## V NAŠEM TĚLE A TĚLECH ŽIVOČICHŮ

Je součástí **červených krvinek**.

Umožňuje přenos kyslíku po celém těle a odvádění  $\text{CO}_2$  z těla do plic.

## Výroba železa – tavením rud ve vysokých pecích

Dochází k roztavení rud působením vysokého žáru (až 2000°C )  
a k postupné redukci reakcí s CO a s C, vznikajících při spalování paliva koksu.



obrázek č. 2

# Využití železa



obrázek č.3

**LITINA** – vzniká tavením se šrotem.

Využití – litinové předměty př. zabrazení, talíř sporáků, nádobí.

**OCEL** – nesmí obsahovat víc jak 1,5% C. Je pevná, kujná, tažná.

Využití – plechy na výrobu př. karoserií aut.



Legovaná ocel – velmi tvrdá, historicky na meče.

Nerez – slitina s Cr ( 11-14 % ). Odolává korozi.

obrázek č.4

obrázek č. 6

**ŠEDÉ ŽELEZO** – je velmi pevné.

Využití – na výrobu háků př. u jeřábů,  
na kotvy u lodí



**KOROZE** – oxidování Fe  
vzdušným O<sub>2</sub> a vodou.

Vzniká rez : Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub>

obrázek č. 5



# MĚĎ ( latinsky Cuprum ) 29 **Cu**

Je načervenalý, měkký, snadno zpracovatelný kov. Má výbornou elektrickou vodivost.

V přírodě je vzácně ryzí, často ve sloučeninách.

Měděné rudy: chalkosin  $\text{Cu}_2\text{S}$   
chalkopyrit  $\text{CuFeS}_2$



obrázek č. 8



obrázek č.7



obrázek č. 9

**Výroba mědi** – pražením rudy ( chalkosinu ) a následnou elektrolýzou vytvořeného roztoku.

## VYUŽITÍ MĚDI

elektrické dráty – výborná elektrická vodivost

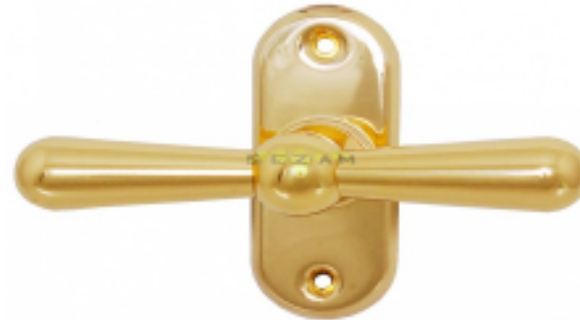
pivovarnické kotle, destilační aparatury kuchyňské nádobí – výborná tepelná vodivost

okapy, střechy – výborná odolnost

**Sloučenina Skalice modrá** – roztok je baktericidní činidlo a elektrolyt

### Slitiny

**mosaz** – Cu + asi 25% Zn ( zinek )



obrázek č.10



obrázek č. 11

**bronz** – Cu + asi 25% Sn ( cín )

**MĚĎENKA** – vzniká pouze na povrchu dlouhodobým působením vzduchu a vody

# HLINÍK ( latinsky Aluminium )

13 **Al**

Lehký kov má stříbřitý lesk, dobrou vodivost, tvarovací a válcovací schopnost. Poměrně reaktivní.

**Nejrozšířenější kov v zemské kůře ( 7,5 % ).**  
V přírodě se vyskytuje jen ve sloučeninách.

**korund**  $\text{Al}_2\text{O}_3$  je drahokam / rubíny safíry /



obrázek č.12



**bauxit** je ruda pro výrobu hliníku.

## Výroba hliníku

- 1.fáze – příprava čistého technického  $\text{Al}_2\text{O}_3$
2. fáze – elektrolýzou roztoku taveniny vyloučením na katodě

obrázek č.13

# VYUŽITÍ HLINÍKU

**práškový hliník** – k aluminotermickým reakcím,  
hliník odnímá kyslík a zvyšuje teplotu  
např. při sváření

**dráty** – k vedení elektrického proudu, vysoké napětí

**obalové materiály** - alobal, folie, tuby, plechovky

**technické konstrukce** – jsou pevné, lehké a stálé  
např. karoserie, letadla

**stavební prvky** - rámy, kliky, příměs do omýtek a jiné

**Dural** – slitina 90%Al, 6%Cu, Mn, Mg – lehké pevné předměty, konstrukce

**Pasivace** – na vzduchu povrch hliníkových konstrukcí reaguje,  
na povrchu se vytváří tenká ochranná vrstvička oxidu hlinitého.

**Eloxování** – elektrolyticky zesílená a tvrzená oxidovaná vrstva i zbarvená.



obrázek č. 14



obrázek č. 15

*PROSÍM DOPLŇUJÍCÍ OTÁZKY*

**DĚKUJI ZA POZORNOST**

# Zdroje



- JIŘÍ VACÍK, JANA BARTHOVÁ, JOFEF PACÁK, BOHUSLAV STRAUCH, MILOSLAVA SVOBODOVÁ, FRANTIŠEK ZEMÁNEK. Přehled středoškolské chemie. Vydání třetí, doplněné. SPN, .s. ISBN 80-85937-08-5
- VÁCLAV PUMR, MARTIN ADAMEC, PAVEL BENEŠ, VĚRA SCHEUEROVÁ. Základy přírodovědného vzdělání pro SOŠ a SOU - CHEMIE. Vydání druhé, aktualizované. Fortuna. ISBN 978-80-7373-081-9
- Soukromé zdroje autora
- Zdroje obrázků – Wikipedie, otevřená encyklopedie
- Google obrázky, odkazy po otevření obrázků

obrázek č. 1

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eisen\\_1.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eisen_1.jpg)

obrázek č. 2

[https://www.google.cz/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&docid=SA8SUCFHgzv5IM&tbnid=Xf0oJa\\_\\_ZcG-5M:&ved=0CAUQjRw&url=http%3A%2F%2Fwww.vyukovematerialy.cz%2Fprace%2Frocnik7%2Fvice%2Fzelezo.htm&ei=WHoyU4-QNIaf0QWF\\_ICoDg&bvm=bv.63738703,d.bGQ&psig=AFQjCNHAdygoP64vgRUZE3-HlrEdwV1wrw&ust=1395903438334479](https://www.google.cz/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&docid=SA8SUCFHgzv5IM&tbnid=Xf0oJa__ZcG-5M:&ved=0CAUQjRw&url=http%3A%2F%2Fwww.vyukovematerialy.cz%2Fprace%2Frocnik7%2Fvice%2Fzelezo.htm&ei=WHoyU4-QNIaf0QWF_ICoDg&bvm=bv.63738703,d.bGQ&psig=AFQjCNHAdygoP64vgRUZE3-HlrEdwV1wrw&ust=1395903438334479)

obrázek č. 3

[http://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&docid=\\_OEusChCjR92DM&tbnid=W3ynaCzzeZOodM:&ved=0CAUQjRw&url=http%3A%2F%2Fwww.sportnatrgovina.si%2Fdiski-set-4x10-kg-2x5-kg-4x2-5-kg-zelezo&ei=pnQVU4TeHILLtQaMuYDACg&bvm=bv.62286460,d.Yms&psig=AFQjCNGLvP3KCRb-kC0EeSbwvBxwFdKrpw&ust=1394000220950172](http://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&docid=_OEusChCjR92DM&tbnid=W3ynaCzzeZOodM:&ved=0CAUQjRw&url=http%3A%2F%2Fwww.sportnatrgovina.si%2Fdiski-set-4x10-kg-2x5-kg-4x2-5-kg-zelezo&ei=pnQVU4TeHILLtQaMuYDACg&bvm=bv.62286460,d.Yms&psig=AFQjCNGLvP3KCRb-kC0EeSbwvBxwFdKrpw&ust=1394000220950172)

obrázek č. 4

<http://www.google.cz/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.regenerace.cz%2FPictures%2FZpravy%2F200810-zelezo.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Fwww.regenerace.cz%2Fonline%2Fzelezo-a-jeho-role-v-organismu&h=276&w=359&tbnid=McQ9pa2PA8WjKM%3A&zoom=1&docid=EQ6BqfxCZugLDM&ei=TXoyU9KkOYv8ywP-j4BY&tbm=isch&ved=0CKsBEIQcMBk&iact=rc&dur=4525&page=1&start=0&ndsp=31>

obrázek č. 5

<http://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&docid=Luoi1esXGIn-oM&tbnid=5goO-1B1gYw4CM:&ved=&url=http%3A%2F%2Fwww.pivovary.info%2Fview.php%3Fcislocclanku%3D2010100009&ei=3G8VU978IIqUtQbA0ICYDQ&bvm=bv.62286460,d.Yms&psig=AFQjCNGLvP3KCRb-kC0EeSbwvBxwFdKrpw&ust=1394000220950172>

obrázek č. 6

<http://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&docid=Luoi1esXGIn-oM&tbnid=5goO-1B1gYw4CM:&ved=&url=http%3A%2F%2Fwww.vyukovematerialy.cz%2Fprace%2Frocnik7%2Fvice%2Fzelezo.htm&ei=3G8VU978IIqUtQbA0ICYDQ&bvm=bv.62286460,d.Yms&psig=AFQjCNGLvP3KCRb-kC0EeSbwvBxwFdKrpw&ust=1394000220950172>

obrázek č.7

[http://www.google.cz/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fimg.ceskatelevize.cz%2Fprogram%2Fporady%2F10324689990%2Ffoto09%2F211382549930011\\_02.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Fwww.ceskatelevize.cz%2Fporady%2F10324689990-prirodni-bohatstvi%2F211382549930011-med-a-cin%2F&h=800&w=845&tbnid=BMderoiHILVHWM%3A&zoom=1&docid=nldS-8cwplmuFM&ei=M8gyU7yAFOf-4QSHm4HwDA&tbm=isch&ved=0CFgQhBwwAQ&iact=rc&dur=3483&page=1&start=0&ndsp=29](http://www.google.cz/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fimg.ceskatelevize.cz%2Fprogram%2Fporady%2F10324689990%2Ffoto09%2F211382549930011_02.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Fwww.ceskatelevize.cz%2Fporady%2F10324689990-prirodni-bohatstvi%2F211382549930011-med-a-cin%2F&h=800&w=845&tbnid=BMderoiHILVHWM%3A&zoom=1&docid=nldS-8cwplmuFM&ei=M8gyU7yAFOf-4QSHm4HwDA&tbm=isch&ved=0CFgQhBwwAQ&iact=rc&dur=3483&page=1&start=0&ndsp=29)

obrázek č. 8

[http://www.google.cz/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.medportal.sk%2Fsystem%2Ffiles%2Fimage%2Ftartalom%2Frez\\_antimikrobalis%2Fcopperpan2.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Fwww.medportal.sk%2Fantimikrobalni\\_vlastnosti\\_medi&h=500&w=500&tbnid=XmtldBUGG080VM%3A&zoom=1&docid=u6jx0by1AYT2SM&ei=M8gyU7yAFOf-4QSHm4HwDA&tbm=isch&ved=0CGQQhBwwBQ&iact=rc&dur=1807&page=1&start=0&ndsp=29](http://www.google.cz/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.medportal.sk%2Fsystem%2Ffiles%2Fimage%2Ftartalom%2Frez_antimikrobalis%2Fcopperpan2.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Fwww.medportal.sk%2Fantimikrobalni_vlastnosti_medi&h=500&w=500&tbnid=XmtldBUGG080VM%3A&zoom=1&docid=u6jx0by1AYT2SM&ei=M8gyU7yAFOf-4QSHm4HwDA&tbm=isch&ved=0CGQQhBwwBQ&iact=rc&dur=1807&page=1&start=0&ndsp=29)

obrázek č. 9

[http://www.google.cz/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwebmium.blob.core.windows.net%2Fusers%2F36108%2Fassets%2Fda5e2e6f5bdd3eb11d3d99cd1b6e3890%2F64.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Fwww.hromosvodybriza.cz%2Fmed-cu&h=768&w=754&tbnid=\\_N8Xljkv3LIP1M%3A&zoom=1&docid=XZWEoMRXnnyCHM&ei=M8gyU7yAFOf-4QSHm4HwDA&tbm=isch&ved=0CF4QhBwwAw&iact=rc&dur=1826&page=1&start=0&ndsp=29](http://www.google.cz/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwebmium.blob.core.windows.net%2Fusers%2F36108%2Fassets%2Fda5e2e6f5bdd3eb11d3d99cd1b6e3890%2F64.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Fwww.hromosvodybriza.cz%2Fmed-cu&h=768&w=754&tbnid=_N8Xljkv3LIP1M%3A&zoom=1&docid=XZWEoMRXnnyCHM&ei=M8gyU7yAFOf-4QSHm4HwDA&tbm=isch&ved=0CF4QhBwwAw&iact=rc&dur=1826&page=1&start=0&ndsp=29)

obrázek č. 10

[https://www.google.cz/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&docid=ckYa93ifcDFhHM&tbnid=LsdxtRAerYrj5M:&ved=0CAUQjRw&url=http%3A%2F%2Fwww.sezam-chrudim.cz%2Fcasual-oliva-mosaz-bronz-silver\\_id-2368.html&ei=4c4yU6fLN-KR0QWtoYDwBQ&bvm=bv.63738703,d.bGQ&psig=AFQjCNGNbx2csu9uD7WGldD5h-z6QeVKfQ&ust=1395925077154318](https://www.google.cz/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&docid=ckYa93ifcDFhHM&tbnid=LsdxtRAerYrj5M:&ved=0CAUQjRw&url=http%3A%2F%2Fwww.sezam-chrudim.cz%2Fcasual-oliva-mosaz-bronz-silver_id-2368.html&ei=4c4yU6fLN-KR0QWtoYDwBQ&bvm=bv.63738703,d.bGQ&psig=AFQjCNGNbx2csu9uD7WGldD5h-z6QeVKfQ&ust=1395925077154318)

obrázek č.11

[http://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&docid=lfBHH2pp1X1s-M&tbnid=OHR5kV2vUKJN6M:&ved=0CAUQjRw&url=http%3A%2F%2Fwww.zlate-mince.cz%2FCRO\\_10\\_Kc.htm&ei=hVsWU47KBYaBtAa3ioDIDQ&psig=AFQjCNFaL\\_TOfcBj9f3n3LIOzZ0uXtlk1w&ust=1394060438287306](http://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&docid=lfBHH2pp1X1s-M&tbnid=OHR5kV2vUKJN6M:&ved=0CAUQjRw&url=http%3A%2F%2Fwww.zlate-mince.cz%2FCRO_10_Kc.htm&ei=hVsWU47KBYaBtAa3ioDIDQ&psig=AFQjCNFaL_TOfcBj9f3n3LIOzZ0uXtlk1w&ust=1394060438287306)

obrázek č.12

[http://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&docid=QRZsX8rskA12qM&tbnid=MoP1oP\\_3qXeQoM:&ved=0CAUQjRw&url=http%3A%2F%2Fcs.wikipedia.org%2Fwiki%2FHlin%25C3%25ADk&ei=C2QWU7vzE4TpswbPw4DIDA&bvm=bv.62286460,d.Yms&psig=AFQjCNF990sKQZsp9DtxNv0wYm-ACAQq4A&ust=1394062681802931](http://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&docid=QRZsX8rskA12qM&tbnid=MoP1oP_3qXeQoM:&ved=0CAUQjRw&url=http%3A%2F%2Fcs.wikipedia.org%2Fwiki%2FHlin%25C3%25ADk&ei=C2QWU7vzE4TpswbPw4DIDA&bvm=bv.62286460,d.Yms&psig=AFQjCNF990sKQZsp9DtxNv0wYm-ACAQq4A&ust=1394062681802931)

obrázek č. 13

[http://www.google.com/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fupload.wikimedia.org%2Fwikipedia%2Fcommons%2F9%2F9a%2FSeveral\\_corundum\\_crystals.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Fcs.wikipedia.org%2Fwiki%2FKorund&h=1331&w=1677&tbnid=fnTt1SXM0EMXLM%3A&zoom=1&docid=Chqo49xuhv75aM&hl=cs&ei=4tAyU5yjFMjT4QSgIYBo&tbm=isch&ved=0CFQQhBwwAA&iact=rc&dur=5016&page=1&start=0&ndsp=17](http://www.google.com/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fupload.wikimedia.org%2Fwikipedia%2Fcommons%2F9%2F9a%2FSeveral_corundum_crystals.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Fcs.wikipedia.org%2Fwiki%2FKorund&h=1331&w=1677&tbnid=fnTt1SXM0EMXLM%3A&zoom=1&docid=Chqo49xuhv75aM&hl=cs&ei=4tAyU5yjFMjT4QSgIYBo&tbm=isch&ved=0CFQQhBwwAA&iact=rc&dur=5016&page=1&start=0&ndsp=17)

obrázek č. 14

<http://www.google.cz/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.sako.cz%2Fupload%2F1376634990.JPG&imgrefurl=http%3A%2F%2Fwww.sako.cz%2Fstranka%2Fcz%2F330%2Fhlinik%2F&h=683&w=1024&tbnid=207DBepKRdq22M%3A&zoom=1&docid=nEhuuHOKAzSDTM&ei=HtMyU-brPKfU4wS-vlGQCg&tbm=isch&ved=0CGkQhBwwIDjIAQ&iact=rc&dur=1013&page=7&start=220&ndsp=38>

obrázek č. 15

[https://www.google.cz/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&docid=McozTb6f1j1rJM&tbnid=nuC\\_izBZWodcrM:&ved=0CAUQjRw&url=http%3A%2F%2Fwww.hromosvodybriza.cz%2Fhlinik-slitina--almgsi&ei=Q9UyU7\\_dLsWS0QWchYHgAg&bvm=bv.63738703,d.bGE&psig=AFQjCNGVnWidXsKcYJ-5otY7g3O11JoNyA&ust=1395926619173001](https://www.google.cz/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&docid=McozTb6f1j1rJM&tbnid=nuC_izBZWodcrM:&ved=0CAUQjRw&url=http%3A%2F%2Fwww.hromosvodybriza.cz%2Fhlinik-slitina--almgsi&ei=Q9UyU7_dLsWS0QWchYHgAg&bvm=bv.63738703,d.bGE&psig=AFQjCNGVnWidXsKcYJ-5otY7g3O11JoNyA&ust=1395926619173001)