

DUM č. 7 v sadě

24. Ch-2 Anorganická chemie

Autor: Aleš Mareček

Datum: 26.09.2014

Ročník: 2A

Anotace DUMu: Materiál je určen pro druhý ročník čtyřletého a šestý ročník víceletého studia jako doprovodná prezentace pro výuku a vlastní studium celku uhlík.

Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Prvky 14. skupiny

prvky 14. skupiny mají konfiguraci valenční vrstvy ns^2np^2

uhlík je nekov, křemík a germanium polokovy a cín a olovo kovy

schopnost podílet se na tvorbě σ vazeb u elektronových párů umístěných v s orbitalech klesá s rostoucím protonovým číslem

sloučeniny cínaté se snadno oxidují na cíničité, vystupují proto často jako redukční činidla

sloučeniny olovičité se snadno redukují na olovnaté, vystupují proto často jako oxidační činidla

oxid uhelnatý je neutrální

oxidy germania, cínu a olova obecného vzorce MO jsou amfoterní

oxidy prvků 14. skupiny obecného vzorce XO_2 jsou kyselinotvorné

6C
14Si
32Ge
50Sn
82Pb

UHLÍK

výskyt: volný se v přírodě vyskytuje ve formě grafitu a diamantu

uhlík je také hlavní složkou uhlí

vázaný se nachází v oxidu uhličitém a uhličitanech, ropě a zemním plynu

uhlík je makrobiogenní prvek – je základní stavební jednotkou veškeré živé hmoty

alotropické

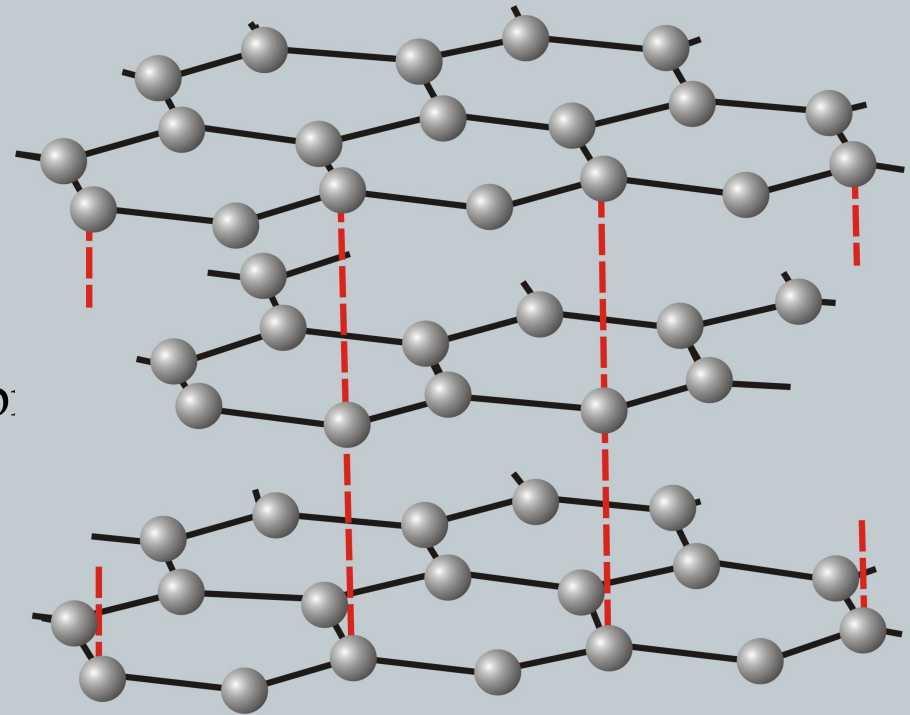
modifikace: – přírodní grafit a diamant

– uměle připravené fulereny a grafeny

grafit

vrstevnatá struktura

všechny atomy uhlíku v hybridizaci sp^2



čtvrtý elektron umístěný v orbitalu p_z (kolmý na rovinu vrstvy) se účastní vzniku delokalizovaného π – elektronového systému

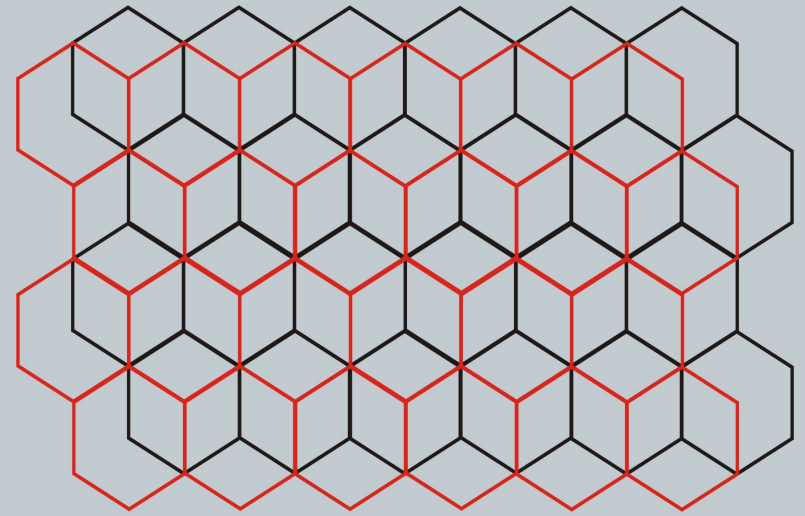
π – elektronový systém je příčinou černé barvy grafitu a jeho elektrické vodivosti

jednotlivé vrstvy jsou vzájemně poutány jen van der Waalsovými silami a mohou se po sobě posouvat, proto grafit píše

uložení vrstev grafitu

užití:

grafit se užívá k výrobě elektrod, žáruvzdorných materiálů, tužek, mazadel a pigmentů



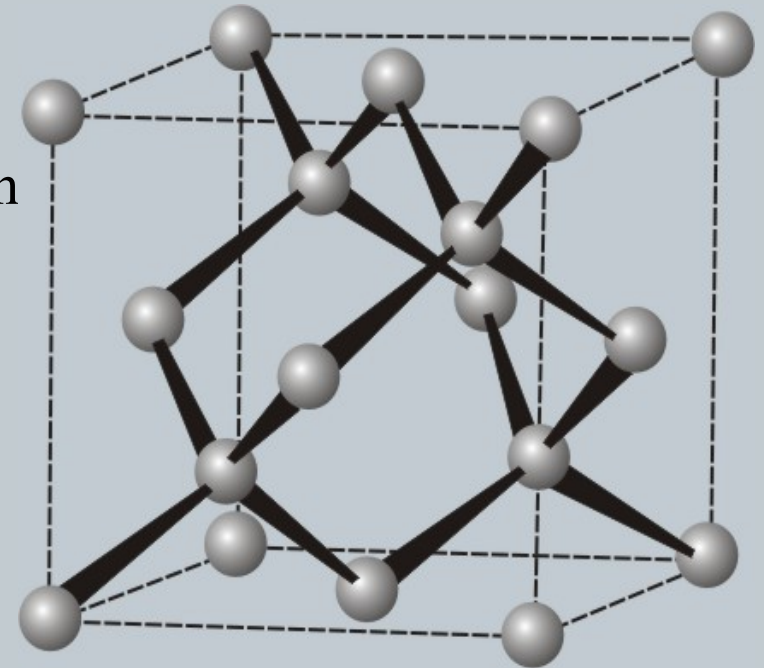
diamant

v diamantu je uhlík v hybridizaci sp^3 , každý atom je poután se čtyřmi dalšími atomy umístěnými ve vrcholech tetraedru

diamant je nejtvrďší přírodní látkou a má nejvyšší tepelnou vodivost

užití:

diamanty se užívají k výrobě vrtných a řezných nástrojů a ve šperkařství





kopie největšího dosud nalezeného
diamantu, který dostal jméno Cullinan



kopie největších briliantů



diamant pro technické využití

fullereny

fullereny jsou uměle připravenou modifikací uhlíku

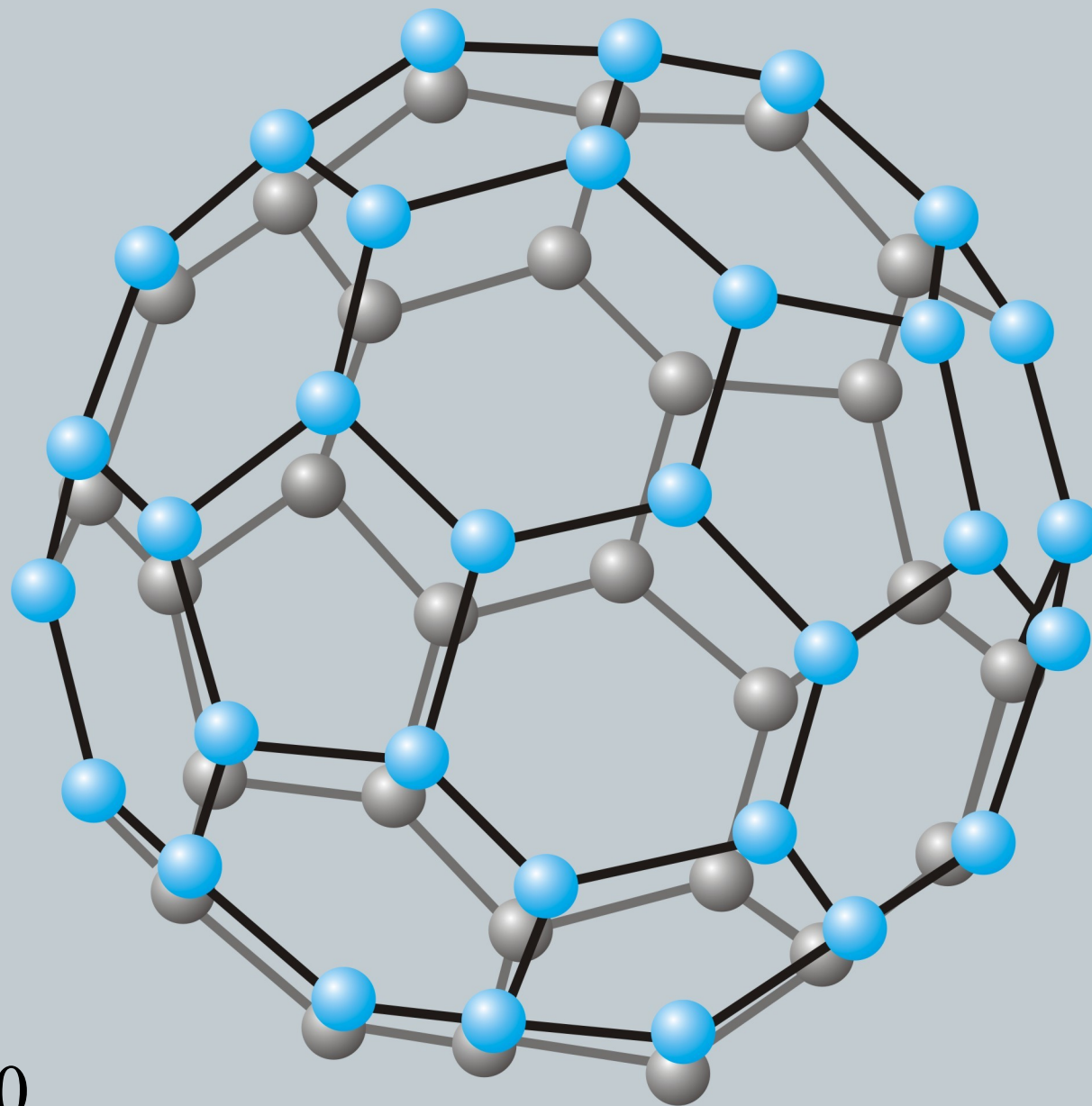
získávají se odpařováním grafitové elektrody v elektrickém oblouku

fullereny mají molekuly ve tvaru sferoidů o různém počtu atomů
např. C_{60} C_{70} C_{80} C_{84} C_{90} C_{94}

zatím nejstabilnější je molekula C_{60} , která má tvar fotbalového míče

v roce 1996 byla za objev fullerenů a studium jejich vlastností udělena Nobelova cena R. F. Curlovi, R. Smalleymu a H.W. Krotoovi.

v roce 2010 byl výskyt fullerenů prokázán ve vesmíru



C_{60}

grafeny

grafeny jsou tvořeny jednou nebo několika vrstvami analogickými vrstvám grafitu (atomy uhlíku jsou v hybridizaci sp^2)

grafeny mají výbornou tepelnou a elektrickou vodivost a jsou využitelné pro řadu elektronických a optických aplikací

v roce 2010 získali Nobelovu cenu za fyziku A. Geim a K. Novoselov

oxidy

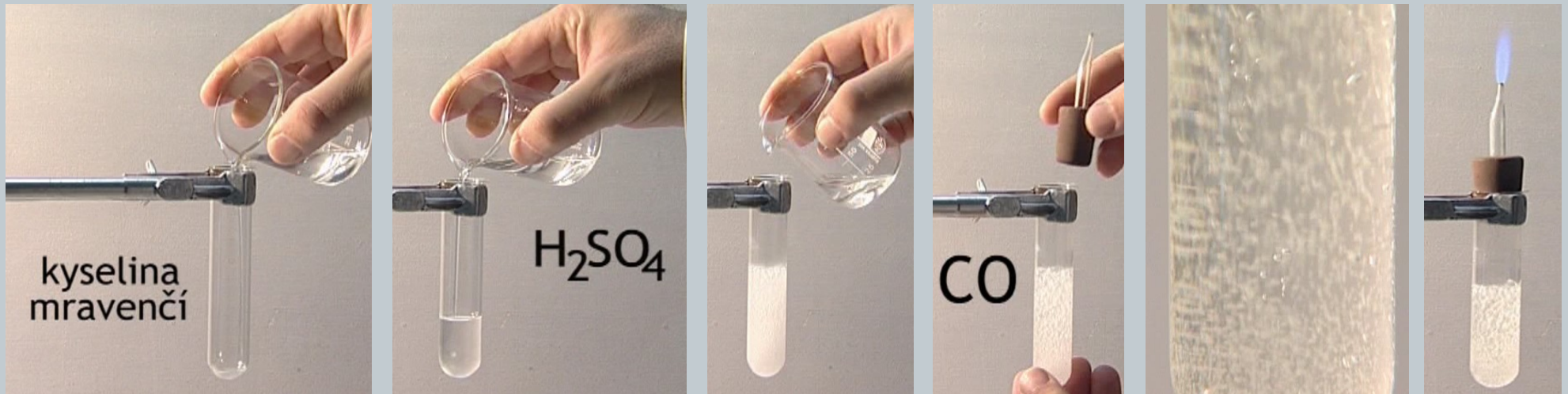
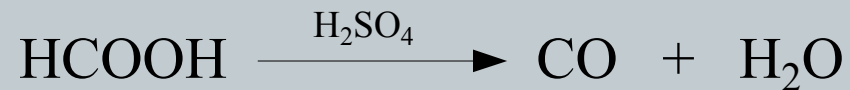
oxid uhelnatý je bezbarvý plyn, velmi málo rozpustný ve vodě

vzniká při spalování uhlíkatých látek za nedostatečného přístupu vzdušného kyslíku

v průběhu spalování dochází ke vzniku oxidu uhličitého, který je následně redukován uhlíkem na oxid uhelnatý



v laboratoři se oxid uhelnatý připravuje dehydratací kyseliny mravenčí koncentrovanou kyselinou sírovou

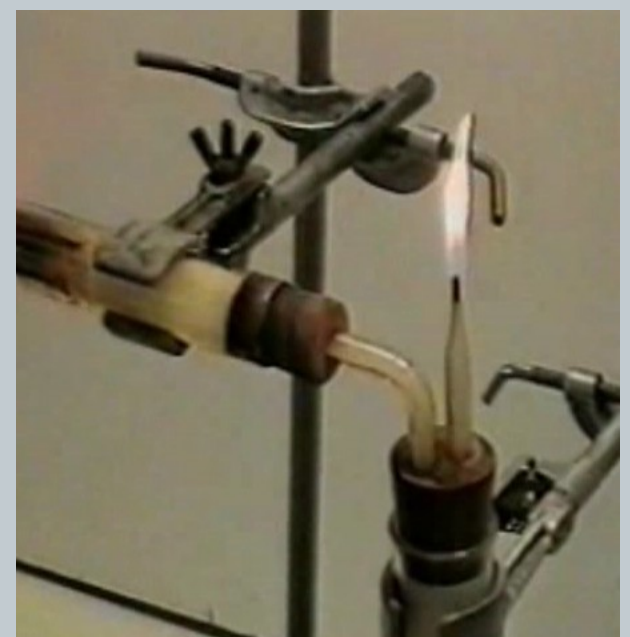
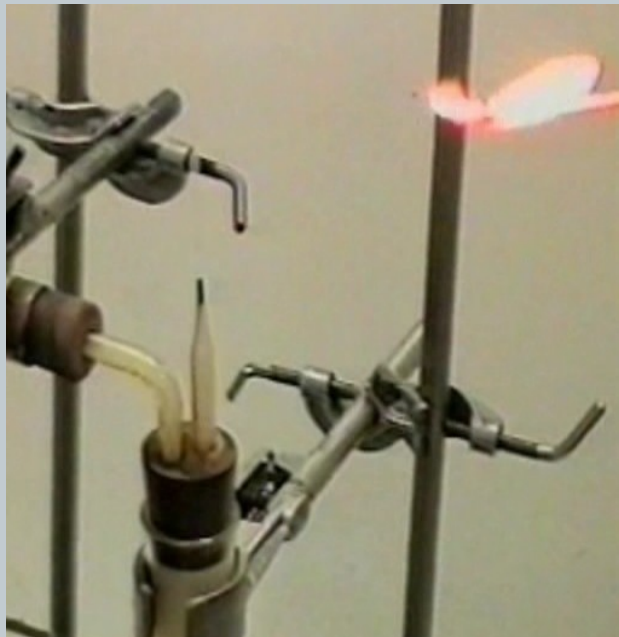
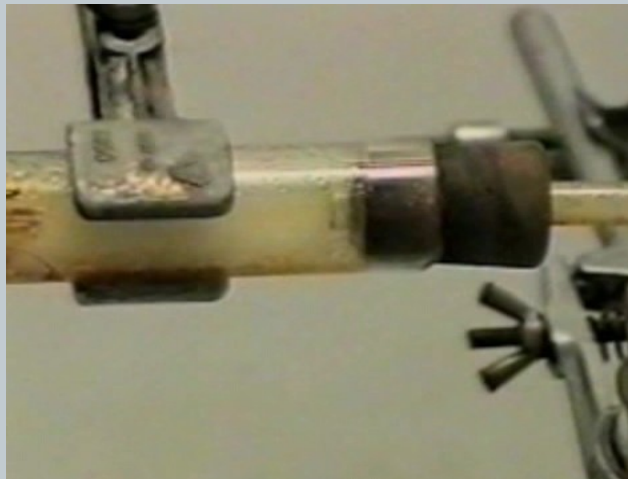


CO na vzduchu hoří za vzniku oxidu uhličitého



CO má redukční schopnosti, je bez zápachu a je velmi jedovatý
příčinou jedovatosti oxidu uhelnatého je jeho schopnost vázat se na
červené krevní barvivo

oxid uhelnatý je obsažen i v produktech suché destilace dřeva



svítiplyn

oxid uhelnatý je společně s vodíkem, methanem, oxidem uhličitým a dusíkem součástí tzv. svítiplynu, který je vedlejším produktem při výrobě koksu, získává se i tlakovým zplyněním hnědého uhlí

v Londýně bylo osvětlení svítiplynem zavedeno v roce 1813; v Praze a Brně v roce 1847

svítiplyn používala i řada automobilů jako palivo

ve 20. století byl postupně nahrazován bezpečnějším zemním plynem

oxid uhličitý je bezbarvý plyn, slabě kyselého zápachu, který je 1,5 krát těžší než vzduch

je obsažen ve vzduchu a vydechují jej lidé i zvířata

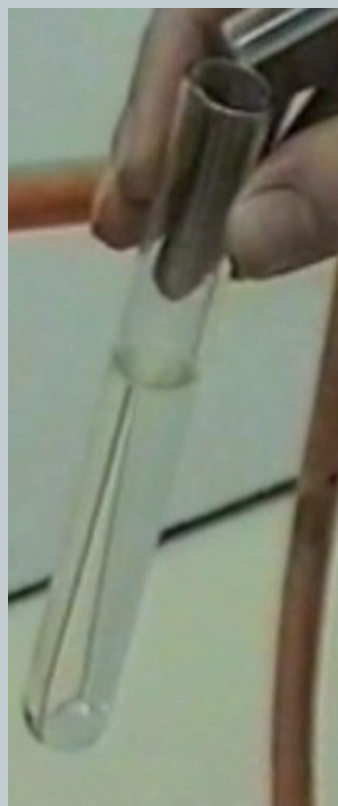
oxid uhličitý není jedovatý, ale je nedýchatelný

oxid uhličitý se rozpouští ve vodě na velmi slabě kyselý roztok; většina oxidu uhličitého je v roztoku přítomná pouze ve formě $\text{CO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

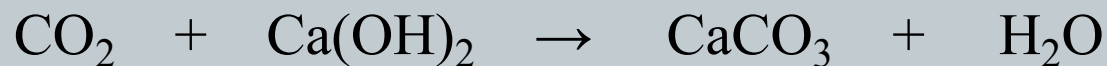
oxid uhličitý nepodporuje hoření; využívá se proto jako náplň do hasicích přístrojů



Oxid uhličitý se připravuje reakcí uhličitanů nebo hydrogenuhličitanů s kyselinou chlorovodíkovou



důkaz CO_2 lze provést roztokem hydroxidu vápenatého



kyselina uhličitá a uhličitany

kyselina uhličitá tvoří dvě řady solí – uhličitany a hydrogenuhličitany

důležité uhličitany jsou hydrogenuhličitan a uhličitan sodný, uhličitan draselný a uhličitan hořečnatý a vápenatý

uhličitan vápenatý se v přírodě vyskytuje ve formě vápence a užívá se k výrobě oxidu vápenatého, tzv. páleného vápna

pálené vápno se připravuje zahříváním uhličitau vápenatého na teplotu 1000 °C



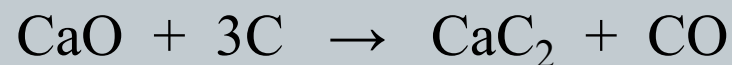
(obdobným způsobem se připravuje z MgCO_3 oxid hořečnatý)

oxid vápenatý reaguje s vodou na hydroxid vápenatý tzv. **hašené vápno** – průmyslově se hašení vápna provádí horizontálně umístěných rotujících válcích



důležitou sloučeninou uhlíku je **karbid (acetylid) vápenatý**

acetylid vápenatý se vyrábí v elektrických pecích z oxidu vápenatého a koksu



karbid vápenatý reaguje s vodou za vzniku acetylenu a hydroxidu vápenatého

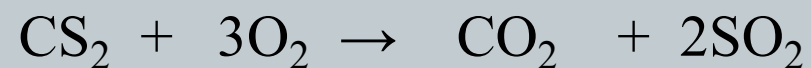


acetylid vápenatý CaC_2



CaC_2 s vodou

důležitým, ale velmi hořlavým rozpouštědlem je sirouhlík CS_2
páry CS_2 se vznítí již stykem s rozžhavenou skleněnou tyčinkou
hořením sirouhlíku vznikají oxidy siřičitý a uhličitý



zdroje:

1. Greenwood N.N; Earnshaw A : Chemie prvků Informatorium
1993 Praha
2. Mareček A.; Honza J.: Chemie pro čtyřletá gymnázia 1. díl
Nakladatelství Olomouc 1998
3. Veškeré fotografie a obrázky jsou vlastní