

A szén és szervesetlen vegyületei - középszint

Az ásványi szenek olyan szenek, amelyek természetes módon keletkeztek felhalmozódott növényekből évmilliók alatt, magas hőmérsékleten, nagy nyomáson, levegőtől elzártan.	
A mesterséges szenek olyan szenek, amelyek ásványi szenek vagy más szerves anyagok levegőtől elzárt térben történő hevítésével állíthatók elő.	
A természetes szenek felsorolása széntartalmuk szerinti növekvő sorrendben	tőzeg, lignit, barnakőszén, feketekőszén, antracit
A széntartalmú anyagok levegőtől elzárt térben történő hevítését száraz lepárlásnak vagy száraz desztillációnak hívják.	
A kokszt ásványi szenek száraz lepárlásából származó nagy széntartalmú, szilárd maradék.	
A korom szénhidrogének hőbontásakor vagy nem tökéletes égésekor keletkező finom eloszlású, porszerű szén.	
Hőbontás	Oxigénmentes térben történő hevítés hatására bekövetkező bomlás.
Fa, fogyasztásra alkalmatlan hús és vér száraz lepárlásának maradéka a faszén, a hússzén és a vérszén.	
Az aktív szén nagy fajlagos felületű, szivacsos szerkezetű mesterséges szén.	
Az aktív szén nagy fajlagos felületű, ezért kiváló adszorbens.	
Mit jelent, hogy valaminek nagy a fajlagos felülete?	Egységnyi tömegét tekintve nagy felületű.
Adszorpció	Felületen való megkötődés.
Ha valami jó adszorbens, akkor a felületén képes más anyagokat megkötni.	
A belekben keletkező káros gázok megkötésére aktív szenet használnak, mert kiváló adszorbens.	
Allotrópia	Az a jelenség, hogy bizonyos elemek különböző kristály- vagy molekulaszervezetű módosulatokat képeznek.
A grafit és a gyémánt egymásnak allotróp módosulatai.	
Az elemi szén két legfontosabb allotróp módosulata a grafit és a gyémánt.	
A gyémánt kristályrácsának típusa atomrács.	megjegyzés: térhálós atomrácsnak is szokták nevezni

A gyémánt rácsát erős kovalens kötések tartják össze.	
A gyémánt rácsában egy szénatom négy másik szénatommal kapcsolódik kovalens kötéssel.	
A gyémánt rácsában a szénatomok térbeli elrendeződése tetraéderes .	
A gyémánt az elektromos áramot nem vezeti, mert nincsenek töltéssel rendelkező, elmozdulásra képes részecskék halmazában .	
Az áramvezetés feltétele	Álljanak rendelkezésre töltéssel rendelkező, elmozdulásra képes részecskék.
A gyémánt áramvezetés szempontjából szigetelő .	
A gyémántnak nincs oldószere, mert atomrácsos kristályokat alkot .	megjegyzés: az atomrácsos anyagoknak általában nincs oldószere (vagy csak nagyon csekély számú), mely a nehezen felszakítható kovalens kötéseknek köszönhető
A grafit kristályrácsának típusa réteges atomrács .	megjegyzés: valójában három rácstípus jellemzői jelennek meg a grafit tulajdonságaiban (atomrács, fémrács, molekularács)
A grafit kristályrácsában egy síkon belül a szénatomok erős kovalens kötéssel kapcsolódnak egymással.	
A grafit kristályrácsában egy síkon belül a szénatomok három másik szénatommal kapcsolódnak kovalens kötéssel.	
A grafit kristályrácsában egy síkon belül a szénatomok elrendeződése hatszöges .	
A grafit kristályrácsában a rétegek között gyenge diszperziós kölcsönhatás van.	
A grafit puha anyag, mert rácsában a grafitsíkok között gyenge diszperziós kölcsönhatás alakul ki.	megjegyzés: általában a molekularácsos anyagok puhák, mely a részecskék között kialakuló másodrendű kölcsönhatásoknak köszönhető
A grafit a papíron nyomot hagy, lehet vele írni, mert a grafitrétegek közötti gyenge diszperziós kölcsönhatás könnyen felszakítható .	
A grafitban, a szénatomok negyedik elektronja a síkok között delokalizált elektronrendszert alkot.	
A grafit az elektromos áramot jól vezeti, mert a grafitsíkok között delokalizált elektronok találhatók, melyek képesek elmozdulni .	

A grafit szürke színének oka a delokalizált elektronok jelenléte.	megjegyzés: a delokalizált elektronok a különböző hullámhosszú fénysugarakat könnyen elnyelik, ezért látjuk - a fémekhez hasonlóan - szürkének a grafitot
A grafitnak nincs oldószere, mert atomrácsos.	megjegyzés: az atomrácsos anyagoknak általában nincs oldószere (vagy csak nagyon csekély számú), mely a nehezen felszakítható kovalens kötéseknek köszönhető
A grafit színe: szürke halmazállapota: szilárd keménysége: puha	
A gyémánt színe: színtelen halmazállapota: szilárd keménysége: legkeményebb természetes anyag	
Az elemi szén redoxi szempontból redukálószer.	
A szén bármely módosulatának tökéletes égése (egyenlet)	$C + O_2 \rightarrow CO_2$
A szén égése hőszínezet szempontjából exoterm.	
Az izzó szén szén-dioxiddal való reakciója (egyenlet)	$C + CO_2 \rightarrow 2 CO$
Az izzó szén szén-dioxiddal való reakciója részecskeátmenet szempontjából redoxireakció.	
Az izzó szén szén-dioxiddal való reakciója hőszínezet szempontjából endoterm.	
Az izzó szén reakciója vízgőzzel (egyenlet)	$C + H_2O \rightleftharpoons CO + H_2$
A szén reakcióját vízgőzzel vízgáz -reakciónak nevezzük.	
A szén vas(III)-oxiddal történő reakciójának egyenlete (vasgyártás)	$Fe_2O_3 + 3 C \rightarrow 2 Fe + 3 CO$
A szén redukáló tulajdonságát használják ki a vasgyártás során, amikor vas-oxiddal reagáltatják.	
A kokszot felhasználják ötvözőanyagként , vagyis más anyaghoz adagolva javítják vele annak tulajdonságát.	
Az ásványi szén különböző formáit tüzelőanyagként használják fel.	
A grafitot az írószergyártásban használják, mert a rácsában a rétegek könnyen elcsúsznak, leválnak és nyomot hagynak.	
Mivel a gyémánt a legkeményebb természetes anyag, ezért a drágakőnek nem	

alkalmas gyémántokat vágó- és csiszolóanyagként használják.	
A gyémánt a legértékesebb drágakő , ezért ékszereket készítenek belőle.	
A grafit elektromos vezető tulajdonsága miatt elektródként használják elektrolizáló készülékekben.	
A grafitot felhasználják az elektromotorok szénkeféihez is.	megjegyzés: a szénkefe az áramvezetést biztosítja a mozgó és álló gépalkatrészek között
A szén allotróp módosulatai közül standard állapotban a grafit a stabilis módosulat.	
A szén-monoxid színe, szaga, halmazállapota (25 °C-on, standard nyomáson)	színtelen, szagtalan gáz
A szén-monoxid vízben nem oldódik.	
A szén-monoxid sűrűsége az azonos állapotú levegőhöz viszonyítva közel azonos .	
A szén-monoxid égése (egyenlet)	$2 \text{ CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ CO}_2$
A szén-monoxid égése hőszínezet szempontjából exoterm reakció.	
A szén-monoxid képződése izzó szén és szén-dioxid reakciójakor (egyenlet)	$\text{C} + \text{CO}_2 \rightarrow 2 \text{ CO}$
A szénhidrogének és a szén nem tökéletes égésekor szén-monoxid keletkezik	
A szén-monoxidot az ipar fűtőgázként használja, hiszen elégetve nagy hőt fejleszt.	
A szén-monoxid élettani hatása	erősen mérgező
Szén-monoxid belégzésekor orvost kell hívni a sérülthöz, illetve, ha lehet kinyitni az ablakot, ajtót. Zárt helyiségbe ne menjünk be, mivel magunk is gyorsan eszméletünket veszthetjük és elhalálózhatunk.	
A szén-monoxid ellen a közönséges gázálarca nem véd, ezért speciális szűrőbetéttel rendelkező álarcot kell viselni.	
A szén-dioxid molekula polaritása apoláris .	
A szén-dioxid színe, szaga, halmazállapota (25 °C-on, standard nyomáson)	színtelen, szagtalan gáz
A szén-dioxid azonos állapotú levegőnél nagyobb sűrűségű.	megjegyzés: Avogadro- törvényével bizonyítható
A szén-dioxid vízoldhatósága jó , mert habár molekulái apolárisak, kémiai reakcióba lép a vízzel .	
A szén-dioxid nyomással és hűtéssel kondenzálható, a szilárd szén-dioxid neve szárazjég .	

A szén-dioxid a legoxidáltabb szénvegyület, így nem égethető el/ nem oxidálható.	
A szén-dioxid és a víz reakciója (egyenlet)	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$
A szén-dioxid és lúg (NaOH) reakciója (egyenlet)	$\text{CO}_2 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
A szén-dioxid kimutatása meszes vízzel történik.	
A szén-dioxid kimutatásának reakciója (egyenlet)	$\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \underline{\text{CaCO}_3} + \text{H}_2\text{O}$
A légkör állandó alkotórésze.	
CO ₂ keletkezik a szerves vegyületek égésekor, illetve a biológiai oxidációt folytató élőlények is növelik a mennyiségét.	
CO ₂ keletkezik a robbanómotorok működésekor.	
Az élelmiszeripar nagy mennyiségben használja fel a szén-dioxidot üdítőitalok és szódavíz gyártása során.	
Mivel az égést a szén-dioxid nem táplálja ezért tűzoltásra is használják. A hűtőipar szárazjeget vagyis szilárd szén-dioxidot használ hűtésre.	
A szén-dioxid kis koncentrációban nélkülözhetetlen a fotoszintézishez .	
A levegőben 10 térfogatszázaléknál nagyobb szén-dioxid-koncentráció eszméletvesztést, majd halált okoz.	
A szén-dioxid előállítása mészkeő és sósav reakciójával történik.	
A szén-dioxid laboratóriumi előállítása (egyenlet)	$\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
A szén-dioxid víz alatt nem fogható fel , mert vízben kémiaiilag oldódik .	
A szén-dioxidot szájával felfelé tartott kémcsőben fogjuk fel, mert sűrűsége nagyobb az azonos állapotú levegő sűrűségénél .	
A szén-dioxid nagy mennyiségben hozzájárul az üvegházhatáshoz , ezzel pedig a globális felmelegedéshez, mert megakadályozza a Földről a hő világrűrbe történő kisugárzódását.	
A szénsav szerkezeti képlete	$ \begin{array}{c} \text{H} - \text{O} \backslash \\ \quad \quad \quad \text{C} = \text{O} \\ \text{H} - \text{O} / \end{array} $
A szénsav sav-bázis jellege szerint gyenge sav .	
A szénsav bomlékony vegyület, csak híg vizes oldatban létezik.	

A szénsav reakciója vízzel (egyenlet)	$\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{HCO}_3^-$
A szénsav szabályos sói a karbonátok .	
A karbonátióon képlete	CO_3^{2-}
A szénsav savanyú sói a hidrogén-karbonátok .	
A hidrogén-karbonátióon képlete	HCO_3^-
A nátrium-karbonát hétköznapi nevei	szóda, sziksó
A szóda képlete	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$
A nátrium-karbonát színe, halmazállapota (25 °C-on és standard nyomáson)	fehér (színtelen), szilárd anyag
A nátrium-karbonát vízben jól oldódik, mert ionrácsos vegyület .	
A nátrium-karbonátot felhasználgják vízlágyításnál, üveg-és szappangyártásban .	
A szóda reakciója sósavval (egyenlet)	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{HCl} = 2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
A szóda savakkal való reakciója részecskeátmenet szempontjából sav-bázis/protonátmenettel járó reakció.	
A szóda savakkal való reakciója során széndioxid gáz fejlődik.	
A kalcium-karbonát hétköznapi nevei	mészkeő, márvány, vízkő
A mészkeő képlete	CaCO_3
A kalcium-karbonát színe, halmazállapota (25 °C-on és standard nyomáson)	fehér (színtelen), szilárd anyag
A kalcium-karbonát vízben rosszul oldódik.	
A kalcium-karbonátot az építőipar közvetlenül márványként használja fel.	
A kalcium-karbonátot az építőipar „égetve” égetett mészkeőként használja fel.	megjegyzés: a mészégetés valójában hőbontás, nem pedig oxigénnel való reakció
A magnézium-karbonát színe, halmazállapota, vízoldhatósága	fehér (színtelen), szilárd anyag, vízben rosszul oldódik
A magnézium-karbonátot felhasználja az egészségügy, sebhintőport készítenek belőle.	
A dolomit képlete	$\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$
A dolomit színe, halmazállapota, vízoldhatósága	szürkésfehér, szilárd anyag, vízben rosszul oldódik
A dolomit hegységalkotó kőzet.	
A „mészégetés” reakciója (egyenlet)	$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ (hevítés) megjegyzés: a mészégetés valójában hőbontás
A mészoltás egyenlete	$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$
A habarcs megszilárdulásának egyenlete	$\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
Az égetett mészből az építőipar oltott meszet készít vízzel (habarcs), amely a széndioxidot megkötve kalcium-karbonáttá szilárdul.	
A szódabikarbóna képlete	NaHCO_3

képlete: színe: fehér halmazállapota: szilárd vízoldhatósága: jól oldódik	
A nátrium-hidrogénkarbonát hétköznapi neve	szódabikarbóna
A szódabikarbóna színe, halmazállapota (25 °C-on és standard nyomáson), vízoldhatósága	fehér (színtelen), szilárd anyag, vízben jól oldódik
A szódabikarbóna gyomorsav megkötésére alkalmas, mert erősebb savak felszabadítják belőle a szén-dioxidot.	
A gyomorsav és a szódabikarbóna reakciója (egyenlet)	$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
Mivel a szódabikarbóna hő hatására bomlik és szén-dioxid képződik belőle, ezért a szódabikarbóna sütéshez is használható a tészta lazításához.	
A kalcium- és a magnézium-hidrogénkarbonát ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ és $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$) a víz változó keménységét okozó anyagok.	
A kalcium- és a magnézium-hidrogénkarbonát vízben jól oldódnak.	
A cseppkő képződésének egyenlete	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
A vízkő képződése forralás hatására (egyenletek)	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{MgCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

A szén és szervesetlen vegyületei – emelt szint

A szén labdaszerű molekulákból álló allotróp módosulatait fulleréneknek nevezzük.	
A fullerének kristályrács típusa molekularács .	
A fullerének rácsában minden szénatom három másik szénatommal kapcsolódik közvetlenül.	
A fullerének halmazállapota (25 °C-on és standard nyomáson) szilárd .	
A fullerének toluolban oldódnak, oldatuk színes.	
A szén reakciója kalcium-oxiddal (egyenlet)	$\text{CaO} + 3 \text{C} \rightarrow \text{CaC}_2 + \text{CO}$
A szén és kalcium-oxid reakciója során a szén-monoxid mellett kalcium-karbid keletkezik.	
A szén-monoxid szerkezeti képlete	$:\text{C}\equiv\text{O}:$

A szén-monoxid polaritása apoláris.	
A szén-monoxid szilárd halmazát összetartó legerősebb kölcsönhatás	Diszperziós kölcsönhatás
A szén-monoxid kristályrácsstípusa molekularács.	
Mi az oka a szén-monoxid molekula apoláris jellegének?	Habár az oxigén elektronegativitása jelentősen nagyobb a szénénél, az oxigén által biztosított datív kötés miatt lecsökken az oxigénatom körüli elektronsűrűség, így a köztük lévő kötés polaritása csekély.
A szén-monoxid molekulában a datív kötés kialakulásában az oxigénatom szerepe	donor
A szén-monoxid molekulában a datív kötés kialakulásában a szénatom szerepe	akceptor
A szén-monoxid redoxi tulajdonsága szerint redukálószer.	
A szén-monoxid molekula komplexképzésre hajlamos a nemkötő elektronpárja miatt.	megjegyzés: a komplexképzés lényege, hogy a ligandumok – ez esetben a szén-monoxid – a nemkötő elektronpárjukkal kapcsolódnak egy fémion üres atompályájára
A szén-monoxid vízben nem oldódik, mert molekulái apolárisak.	
A szén-monoxid víz alatt felfogható, mert vízben nem oldódik.	
A szén-monoxid a vasgyártásban a vas(III)-oxid redukálására használható.	
A szén-monoxid reakciója vas(III)-oxiddal a vasgyártás során (egyenlet)	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{CO} \rightarrow 2 \text{Fe} + 3 \text{CO}_2$
A szén-monoxid reakciója ólom(II)-oxiddal (egyenlet)	$\text{PbO} + \text{CO} \rightarrow \text{Pb} + \text{CO}_2$
A szén-monoxid erősen mérgező hatásának oka	Komplexet képez a hemoglobinban lévő vasionokkal, melyhez 200-szor erősebben kötődik, mint az oxigénmolekula. (A hemoglobin használhatatlanná válik.)
A szén-monoxid laboratóriumi előállítás (egyenlet)	$\text{HCOOH} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ (tömény kénsav katalizátorral)
A szén-monoxidot laboratóriumban tömény kénsav és hangyasav reakciójával állítják elő.	
A szén-monoxidot laboratóriumi előállításában a kénsav szerepe vízlevonószer.	
A szén-dioxid könnyen nyomással könnyen cseppfolyósítható, hűtésre kondenzálható, mert molekulái viszonylag nagyok, így a diszperziós kölcsönhatás erőssége is nagyobb.	megjegyzés: a nagyobb moláris tömeg nagyobb méretű, felületű molekulákat is jelent, melyek könnyebben polarizálhatók, így a másodrendű kölcsönhatás erőssége is nagyobb

A szénsav kétlépes disszociációjának egyenletei	$\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{HCO}_3^-$ $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CO}_3^{2-}$
A szénsav és a nátrium-hidroxid reakciója (1:1 arányban) (egyenlet)	$\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NaHCO}_3$
A szénsav reakciója feleslegben vett nátrium-hidroxiddal (egyenlet)	$\text{H}_2\text{CO}_3 + 2 \text{NaOH} \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{CO}_3$
A mészkő szénsavtartalmú vízben feloldódik (egyenlet)	$\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
A magnézium-karbonát termikus bomlása (egyenlet)	$\text{MgCO}_3 \rightarrow \text{MgO} + \text{CO}_2$
A szóda kémhatása lúgos .	
A szóda kémhatását bizonyító egyenlet	$\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$
A karbonátokból erős sav hatására széndioxid gáz fejlődik.	
A szódadikarbóna bomlása hő hatására (egyenlet)	$2 \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
A szódadikarbóna kémhatása lúgos .	$\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{H}_2\text{CO}_3$
A szódadikarbóna kémhatását bizonyító egyenlet	$\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$