

Oxid uhličitý

Časová náročnost:	50 minut	Místo výuky:	laboratoř
Zařazení tematického celku:	Anorganická chemie – oxidy; ZŠ		
Bezpečnost:	Práce se sklem, zkoumání hmatem – žáci použijí rukavice		
Výukové cíle:	Žák dokáže vlastnosti oxidu uhličitého. Žák interpretuje výsledky pozorování více smysly.		

Pomůcky: laboratorní sklo, plastový lavor či plastová mísa, balonky, prskavky, zápalky, rukavice

Chemikálie: ocet (8% kyselina octová), jedlá soda (hydrogenuhličitan sodný)

Příprava:

- Příprava potřebných chemikálií a pomůcek, tisk pracovních listů (PL)

Osnova:

Aktivita (čas)	Popis	Pomůcky	Poznámka
Organizace cvičení (5 min)	Učitel žákům popíše průběh cvičení.	PL pro žáky	Učitel klade důraz na bezpečnost a podrobné zapisování pozorování.
SAMOSTATNÁ PRÁCE ŽÁKŮ			
Reakce octa a jedlé sody (10 min)	Žáci si vyzkouší pozorování bez zraku – pokus provedou ve dvojici, jeden pozoruje se zavřenýma očima (hmat, sluch, čich)	Ocet, jedlá soda, plastový lavor, rukavice, lžička	Neutralizace, příprava CO ₂ Zaměřeno na pozorování (plyn, bez zápachu) HMAT, ČICH
Důkaz vzniku CO ₂ (15 min)	Příprava CO ₂ v odměrném válci → ponořím do něj prskavku, slyším rozdíl	Ocet, jedlá soda, odměrný válec, lžička, prskavka, zápalky	další vlastnosti: těžší než vzduch, nehořlavý (hasí plamen) SLUCH <i>Jak dokázat CO₂, když nevidím? Sluchem.</i>

Nafouknutí balónku (10 min)	Pozorování hmatem – Vznikající CO ₂ nafoukne balonek, který je těžší než balonek naplněný vzduchem	Ocet, jedlá soda, Erlenmeyerova baňka, balonek, lžička, násypka	Důkaz, že je balonek těžší než vzduch HMAT, ZRAK
ÚKLID + SPOLEČNÁ REFLEXE			
Úklid + reflexe (10 min)	Úklid (při dostatku času společná reflexe a diskuze nad způsoby pozorování)	–	Otázky viz PL pro žáky

Modifikace a vylepšení:

- Žáci mohou mít problém s interpretací pozorovaných vlastností oxidu uhličitého. Stačí je šikovně navést např. pokud slyší bubliny, znamená to, že oxid uhličitý je plyn nebo když necítí žádný zvláštní pach, znamená to, že oxid uhličitý je bez zápachu...
- Laboratorní cvičení je možné provést bez úprav ve třídě bez nevidomého či slabozrakého žáka.
- Teoretický úvod (první část Zamysli se) je možné s žáky projít v běžné vyučovací hodině mimo laboratorní cvičení.
- Balonky lze naplnit jedlou sodou i bez použití násypek, ale je to obtížnější. Alternovat je lze i velkými zkumavkami, do kterých žáci nasypou jedlou sodu a poté ji pouze přesypou do balónku.
- Žáci mohou opustit prostor laboratoře a vyzkoušet si s nafouknutým balónkem házet. Balónek naplněný oxidem uhličitým lze poznat, létá hůře (pokud je dostatečně nafouknutý).

Jména:

Třída:

Datum:



Zamysli se

Dnes budeme zkoumat **oxid uhličitý**. Jeho chemický vzorec je _____. Patří do skupiny oxidů, tedy dvouprvkových sloučenin _____(prvek). Tento prvek tvoří elektronegativní část molekuly a má v nich vždy **oxidační číslo** _____. Do této skupiny patří také _____, _____ nebo _____ (uveď názvy i vzorce sloučenin).

Oxid uhličitý připravíme reakcí **kyseliny octové** a **NaHCO₃** _____ (napiš název sloučeniny), které najdeme v kuchyni pod názvy _____ a _____.



Experimentuj

*Nasad' si **rukavice**, protože se teď zaměříme na pozorování pomocí **hmatu**. Nezapomeneme ani na čich a sluch.*

1. Do plastového lavoru nasypej **3 lžičky jedlé sody**.
2. Do kádinky (100 ml) odměř **20 ml octa**.
3. Ocet nalij na jedlou sodu v lavoru, poté do lavoru ponoř **ruce v rukavicích** a zavři oči. Co cítíš hmatem? Co slyšíš? Co cítíš čichem?



Zkoumej a propojuj

Popiš své pozorování pomocí smyslů:

Hmat:	Sluch:	Čich:

1. *Které vlastnosti oxidu uhličitého jsi pozorováním zjistil?*

2. *Napiš rovnici reakce přípravy oxidu uhličitého:*

Jména:

Třída:

Datum:



Experimentuj

Hmat už jsme otestovali, tak jdeme na **sluch**. Opět necháme reagovat ocet s jednou sodou, ale tentokrát to bude pořádně jiskřit.

1. Připrav si velký odměrný válec, kádinku (100 ml), prskavku a sirky.
2. Do odměrného válce nasypej **3 lžičky jedlé sody**.
3. Do kádinky odměř **20 ml octa**. Ocet nalij na jedlou sodu do odměrného válce.
4. Jakmile ocet s jedlou sodou doreaguje (bude pouze slabě šumět), zapal **prskavku**. Jeden ze dvojice zavře oči a pozorně poslouchá.
5. Druhý ze dvojice pomalu ponoří hořící prskavku do odměrného válce. Prskavka se nesmí namočit v reakční směsi. Po chvíli ji zase vytáhne nahoru.
6. Nakonec si prohodte role: druhý ze dvojice zavře oči a první ponoří hořící prskavku do odměrného válce.



Zkoumej a propojuj

Popiš své pozorování pomocí smyslů:

Zrak:	Sluch:

1. Které vlastnosti oxidu uhličitého jsi pozorováním zjistil?

2. Proč nám oxid uhličitý neuteče z odměrného válce?

Jména:

Třída:

Datum:



Experimentuj

Uklid' si své pracovní místo, protože jdeme **propojit** všechno, co jsme doposud zjistili v posledním experimentu. Čeká nás nafukování balónku pro líné chemiky.

1. Uklid' si své pracovní místo. Pak si připrav Erlenmeyerovu baňku (250 ml), 2 balónky, násypku a lžičku.
2. Do Erlenmeyerovy baňky nalij **50 ml octa**.
3. Vezmi **balónek** a pomocí **násypky** do něj nasypej **10 lžiček jedlé sody**.
4. Konec balónku navlékni na hrdlo baňky a pevně ho chytň. Poté nasypej obsah balónku do baňky a pozoruj. Při **pozorování** použij **všechny smysly kromě chuti**.
5. Jakmile se balónek pořádně nafoukne, tak ho opatrně sundej a balónek zavaž.
6. Vezmi druhý balónek a nafoukni ho s pomocí vlastních plic tak, aby byl stejně velký jako balónek s oxidem uhličitým. Balónek zavaž.
7. Do každé ruky chyt' jeden balónek, ruce zvedni před sebe a oba balónky pusť. Co pozoruješ?



Zkoumej a propojuj

1. V čem se balónky chovají podobně?
2. V čem se chování balónků liší?



Ted' už vím...

S pomocí experimentů jsme zkoumali _____ (název i vzorec). Připravíme jej reakcí _____.

Vlastnosti této látky jsme zkoumali různými smysly:

Sluchem jsme zjistili, že _____
_____.

Hmatem jsme zjistili, že _____
_____.

Čichem jsme zjistili, že _____
_____.

Jména:

Třída:

Datum:



Zamysli se

Co pro tebe bylo dnes v laboratoři obtížné? Co se ti nedařilo? V čem sis nebyl jistý?

Co se ti dnes v laboratoři povedlo? S čím jsi neměl žádný problém?

Napiš 1 větou, co si odnášíš z dnešních laboratorních cvičení:

Na závěr nakresli smajlíka, který vystihuje tvůj pocit z dnešního laboratorního cvičení.

ŘEŠENÍ PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKY – Oxid uhličitý



Zamysli se

Dnes budeme zkoumat **oxid uhličitý**. Jeho chemický vzorec je CO_2 . Patří do skupiny oxidů, tedy dvouprvkových sloučenin **kyslíku** (prvek). Tento prvek tvoří elektronegativní část molekuly a má v nich vždy **oxidační číslo -II**. Do této skupiny patří také **oxid sírový SO_3** , **oxid hlinitý Al_2O_3** nebo **oxid titaničitý TiO_2** (uveď názvy i vzorce sloučenin; *je možno více správných odpovědí*).

Oxid uhličitý připravíme reakcí **kyseliny octové** a **NaHCO_3 hydrogenuhličitanu sodného** (napiš název sloučeniny), které najdeme v kuchyni pod názvy **ocet** a **jedlá soda**.



Experimentuj

*Nasad' si **rukavice**, protože se teď zaměříme na pozorování pomocí **hmatu**. Nezapomeneme ani na **čich** a **sluch**.*

4. Do plastového lavoru nasypej **3 lžičky jedlé sody**.
5. Do kádinky (100 ml) odměř **20 ml octa**.
6. Ocet nalij na jedlou sodu v lavoru, poté do lavoru ponoř **ruce v rukavicích** a zavři oči. Co cítíš hmatem? Co slyšíš? Co cítíš čichem?



Zkoumej a propojuj

Popiš své pozorování pomocí smyslů:

Hmat:	Sluch:	Čich:

3. *Které vlastnosti oxidu uhličitého jsi pozorováním zjistil?*

Oxid uhličitý je plyn bez zápachu, při jeho přípravě se spotřebovává teplo.

4. *Napiš rovnici reakce přípravy oxidu uhličitého:*



Jména:

Třída:

Datum:



Experimentuj

Hmat už jsme otestovali, tak jdeme na **sluch**. Opět necháme reagovat ocet s jednou sodou, ale tentokrát to bude pořádně jiskřit.

7. Připrav si velký odměrný válec, kádinku (100 ml), prskavku a sirky.
8. Do odměrného válce nasypej **3 lžičky jedlé sody**.
9. Do kádinky odměř **20 ml octa**. Ocet nalij na jedlou sodu do odměrného válce.
10. Jakmile ocet s jedlou sodou doreaguje (bude pouze slabě šumět), zapal **prskavku**. Jeden ze dvojice zavře oči a pozorně poslouchá.
11. Druhý ze dvojice pomalu ponoří hořící prskavku do odměrného válce. Prskavka se nesmí namočit v reakční směsi. Po chvíli ji zase vytáhne nahoru.
12. Nakonec si prohodte role: druhý ze dvojice zavře oči a první ponoří hořící prskavku do odměrného válce.



Zkoumej a propojuj

Popiš své pozorování pomocí smyslů:

Zrak:	Sluch:

3. Které vlastnosti oxidu uhličitého jsi pozorováním zjistil?

Oxid uhličitý nepodporuje hoření, protože prskavka při ponoření do oxidu uhličitého hůře hoří.

Zrakem lze pozorovat, že oxid uhličitý je bezbarvý plyn a nepodporuje hoření.

4. Proč nám oxid uhličitý neuteče z odměrného válce?

Protože je těžší než vzduch a drží se na dně odměrného válce.



Experimentuj

Uklid' si své pracovní místo, protože jdeme **propojit** všechno, co jsme doposud zjistili v posledním experimentu. Čeká nás nafukování balónku pro líné chemiky.

8. Uklid' si své pracovní místo. Pak si připrav Erlenmeyerovu baňku (250 ml), 2 balónky, násypku a lžičku.
9. Do Erlenmeyerovy baňky nalij **50 ml octa**.
10. Vezmi **balónek** a pomocí **násypky** do něj nasypej **10 lžiček jedlé sody**.
11. Konec balónku navlékni na hrdlo baňky a pevně ho chytň. Poté nasypej obsah balónku do baňky a pozoruj. Při **pozorování** použij **všechny smysly kromě chuti**.
12. Jakmile se balónek pořádně nafoukne, tak ho opatrně sundej a balónek zavaž.
13. Vezmi druhý balónek a nafoukni ho s pomocí vlastních plic tak, aby byl stejně velký jako balónek s oxidem uhličitým. Balónek zavaž.
14. Do každé ruky chyt' jeden balónek, ruce zvedni před sebe a oba balónky pusť. Co pozoruješ?



Zkoumej a propojuj

3. V čem se balónky chovají podobně?
4. V čem se chování balónků liší?

Jsou lehké, když je pustíme, padají dolů...

Balónek s oxidem uhličitým padá pomaleji a hůře se vznáší



Ted' už vím...

S pomocí experimentů jsme zkoumali **oxid uhličitý CO₂** (název i vzorec). Připravíme jej reakcí **octa (8% kyseliny octové) a jedlé sody (hydrogenuhličitanu sodného)**. **Vlastnosti** této látky jsme zkoumali různými smysly:

Sluchem jsme zjistili, že **oxid uhličitý je plynná látka a nepodporuje hoření...**

_____.

Hmatem jsme zjistili, že **oxid uhličitý je plynná látka, při jeho přípravě se spotřebovává teplo...**

_____.

Čichem jsme zjistili, že **oxid uhličitý je bez zápachu...**

_____.