


Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0565
Číslo materiálu	VY_32_INOVACE_347_Chemické reakce a rovnice
Název školy	 Masarykova střední škola zemědělská a Vyšší odborná škola, Opava, příspěvková organizace
Autor	Mgr. Hana Glatterová
Průřezové téma	Člověk a svět práce
Tematický celek	Chemické reakce a rovnice
Ročník	1.
Datum tvorby	12. 10. 2012
Datum a místo ověření	24. 10. 2012 chemie 1. Za
Druh učebního materiálu	Chemie
Anotace	<p>Prezentace obsahuje autotestu, ten slouží žákovi k otestování jeho kompetencí v tematické oblasti chemické reakce a rovnice.</p> <p>Autotest je vhodné žákům zadat formou domácího úkolu. Zadání autotestu jako domácího úkolu má přispět ke zkvalitnění domácí přípravy žáka.</p> <p>Autotest podněcuje nejen zapamatování základních pojmů, ale především deduktivní prvky myšlení žáka.</p> <p>Správná řešení autotestu jsou uvedena ve druhé části souboru</p> <p>Výsledky vzdělávání: Žák vysvětlí podstatu chemické reakce, zapíše jednoduchou chemickou reakci chemickou rovnicí, identifikuje základní typy chemických reakcí</p> <p>Materiál svým obsahem a rozsahem odpovídá ŠVP pro učební obory Zahradník (41-52-H/01) a Zemědělec - farmář (41-51-H/01).</p>
Klíčová slova	<i>chemická reakce, chemická rovnice, stechiometrické koeficienty, reakční mechanismus složené reakce, reaktant, produkt, chemický vzorec, označení skupenství látek, heterogenní a homogenní reakce, reakce skladné, rozkladné, záměna a podvojná záměna, reakce acidobazické, Arrheniova teorie, kyselina, zásada, neutralizace, hydrolýza, hydroxoniový kation, sytost kyseliny, oxidy kyselinotvorné a zásadotvorné, pH, redoxní reakce, oxidační číslo, dílčí reakce oxidace a redukce</i>
Metodický pokyn	<ul style="list-style-type: none">• Materiál je určen pro praktickou činnost žáků; v případě vytištění je spotřebním materiálem, obdrží je každý žák a pracuje do něj, materiál mu zůstává. (Vhodný je tisk oboustranný a zároveň 2 stránky na jeden list.) Materiál je možné zpřístupnit žákům prostřednictvím internetu.• Časová dotace: individuální
Materiál je z vlastních zdrojů autora.	



1. Definujte pojem **chemická reakce**.



2. Vyberte z následujících dějů **děje chemické**. „Zaháčkejte“ – viz .

- tepelný rozklad vápence na oxid vápenatý a oxid uhličitý
- tání ledu na vodu
- hoření uhlí
- rozdrcení dolomitu $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ na prášek
- sublimace (např. jódu nebo naftalenu)



3. Řekneme-li, že *chemická reakce je reakce, kdy se látky mění*, je naše definice správná? K rozhodnutí ANO/NE doplňte zdůvodnění!



4. Chemické reakce zapisujeme *chemickými rovnicemi*. Doplňte **stechiometrické koeficienty**. (Tentokrát včetně „jedniček“, které se jinak do rovnice nezapisují.)

- a) $\dots \text{CO}_2 + \dots \text{C} \rightarrow \dots \text{CO}$
- b) $\dots \text{Na} + \dots \text{Cl}_2 \rightarrow \dots \text{NaCl}$
- c) $\dots \text{KI} + \dots \text{Cl}_2 \rightarrow \dots \text{KCl} + \dots \text{I}_2$
- d) $\dots \text{Zn} + \dots \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots \text{ZnSO}_4 + \dots \text{H}_2$
- e) $\dots \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \dots \text{O}_2 + \dots \text{H}_2\text{O}$



5. Co je to **reakční mechanismus složené reakce**?



6. V následujících reakcích chybí některé z reaktantů nebo produktů. Určete je a dopište do rovnic jejich vzorce.

- a) $\quad + \text{I}_2 \rightarrow 2 \text{HI}$
- b) $\quad \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
- c) $2 \text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \quad + 2 \text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{CaO} + 2 \quad \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$



7. Zapište **chemickými rovnicemi**:


- a) slučování hořčíku s kyslíkem

- b) reakci oxidu vápenatého s vodou, při které vzniká hydroxid vápenatý

c) reakci oxidu siřičitého s vodou, při které vzniká kyselina siřičitá

d) rozklad peroxidu vodíku na vodu a kyslík

e) reakci zinku s kyselinou chlorovodíkovou, při které vzniká chlorid zinečnatý a vodík

 8. V některých případech je potřebné uvádět v chemických reakcích u látek i jejich skupenství. Doplňte správně **význam** následujících **symbolů**:

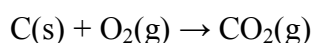
a) **g**..... skupenství ...

b) **l**..... skupenství ...

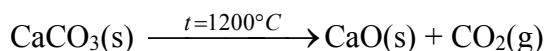
c) **s**..... skupenství ...

d) **aq**..... látka ve formě ...

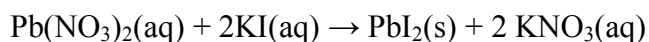
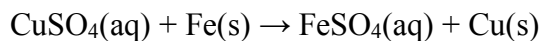
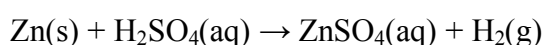
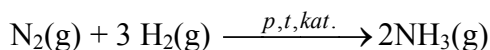
 9. Rozdělte následující reakce na **heterogenní a homogenní** – spojte správně.



homogenní

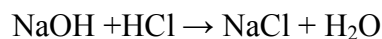


heterogenní

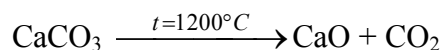


 10. Zařaďte následující reakce **podle vnějších změn** do příslušné skupiny – spojte správně.

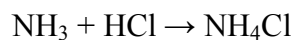
reakce skladná (syntéza)



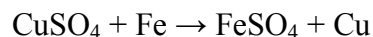
reakce rozkladná




reakce substituční (záměna)




podvojná záměna



 11. Podle přenášených částic rozlišujeme dvě významné skupiny reakcí, které?

•

•


 12. V životě se běžně setkáváme s acidobazickými reakcemi probíhajícími ve vodném prostředí, pro které můžeme použít **Arrheniovu teorii kyselin a zásad**. Zapište – v rámci této teorie:

a) definici **kyseliny**

b) definici **zásady**

c) definici **neutralizace**

d) definici **hydrolýzy**.

 **13.** Z následující sady chemikálií zapsaných pomocí vzorců **vypište kyseliny a zásady**.


NaCl H₃PO₄ KOH CaCO₃ H₂SO₄ HCl Mg(OH)₂ Ca₃(PO₄)₂

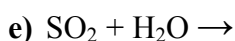
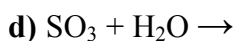
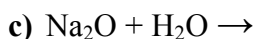
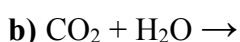
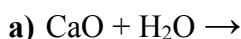
kyseliny	zásady

 **14.** Ionty H⁺ se napojují na vodu a vytvářejí H₃O⁺. Uveďte **správný název** těchto iontů.

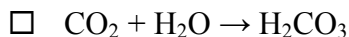
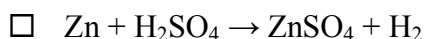
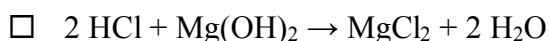
 **15.** Do následující tabulky **doplňte správně chybějící údaje**. Neobsazené buňky „proškrtněte“.


Vzorec	Sytnost kyseliny	Aniony		
HNO ₃				
H ₂ CO ₃		(HCO ₃) ⁻	(CO ₃) ²⁻	
H ₃ PO ₄	trojsytná	(H ₂ PO ₄) ⁻		

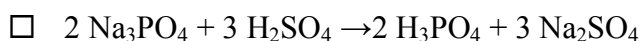
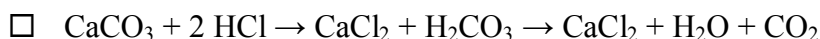
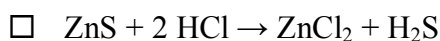
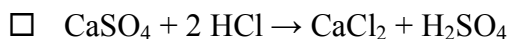
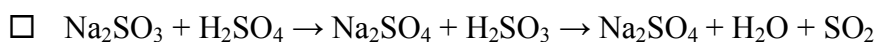
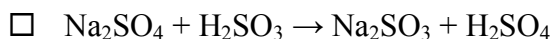
 **16.** Víme, že **oxidy** s-prvků jsou **zásadotvorné**, **oxidy** nekovů **kyselinotvorné**. Doplňte správně pravé strany následujících rovnic.




 **17.** Které z reakcí patří mezi **neutralizace**? „Zaháčkujte“ jejich rovnice – viz .





 **18.** Platí zásada, že **silnější kyselina vytěsňuje slabší kyselinu z její soli**. Které z následujících reakcí proběhnou?

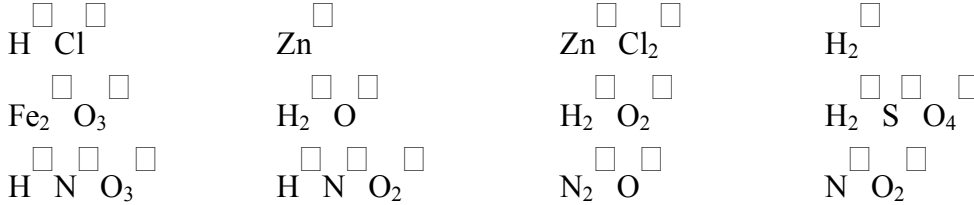



 **19.** Důležitou veličinou je pH. Vrchní vrstva kůže má hodnotu pH přibližně 5,5. Toto pH hraje důležitou roli v soudržnosti rohové vrstvy a při ochranné funkci pokožky. Jaké je pH pokožky?

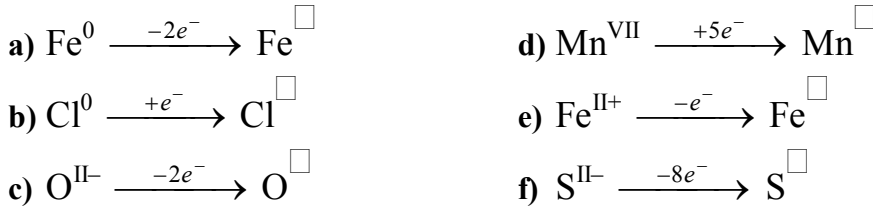
- zásadité kyselé
 mírně zásadité silně kyselé
 mírně kyselé


 **20.** Které částice jsou přenášeny při redoxních reakcích?

 **21.** Doplňte oxidační čísla:



 **22.** Doplňte oxidační čísla:



 **23.** Rozdělte dílčí reakce z předchozího bodu 22 na oxidace a redukce a doplňte, zda se při nich oxidační číslo zvyšuje nebo snižuje (viz „...“).

oxidace	redukce
oxidační číslo se ...	oxidační číslo se ...

 **24.** Které z následujících reakcí patří mezi **redoxní reakce**? „Zaháčkujte“ jejich rovnice – viz .

- $2 \text{HCl} + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 $\text{MnO}_2 + 4 \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 $\text{CuSO}_4 + \text{Zn} \rightarrow \text{Cu} + \text{ZnSO}_4$
 $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
 $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$

Prostor pro případné otázky k tematickému celku:



1. Definujte pojem **chemická reakce**.

Chemická reakce je děj, při němž zanikají (některé nebo všechny) chemické vazby ve výchozích látkách a vznikají jiné (nové) vazby v produktech.



2. Vyberte z následujících dějů **děje chemické**. „Zaháčkujte“ – viz ☑.

- tepelný rozklad vápence na oxid vápenatý a oxid uhličitý**
 tání ledu na vodu
 hoření uhlí
 rozdrcení dolomitu $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ na prášek
 sublimace (např. jódu nebo naftalenu)



3. Řekneme-li, že *chemická reakce je reakce, kdy se látky mění*, je naše definice správná? K rozhodnutí ANO/NE doplňte zdůvodnění!

NE. Tato definice není správná, neboť zahrnuje širší skupinu dějů (zahrnuje také děje fyzikální, např. skupenské změny látek).



4. Chemické reakce zapisujeme *chemickými rovnicemi*. Doplňte **stechiometrické koeficienty**. (Tentokrát včetně „jedniček“, které se jinak do rovnice nezapisují.)

- a) **1** $\text{CO}_2 + 1 \text{ C} \rightarrow 2 \text{ CO}$
b) **2** $\text{Na} + 1 \text{ Cl}_2 \rightarrow 2 \text{ NaCl}$
c) **2** $\text{KI} + 1 \text{ Cl}_2 \rightarrow 2 \text{ KCl} + 1 \text{ I}_2$
d) **1** $\text{Zn} + 1 \text{ H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 1 \text{ ZnSO}_4 + 1 \text{ H}_2$
e) **2** $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 1 \text{ O}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O}$



5. Co je to **reakční mechanismus složené reakce**?

Reakční mechanismus složené reakce je soustava jednoduchých rovnic, které vystihují přeměnu výchozích látek na konečné produkty složené reakce.



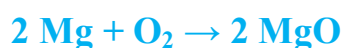
6. V následujících reakcích chybí některé z reaktantů nebo produktů. Určete je a dopište do rovnic jejich vzorce.

- a) **H_2** + $\text{I}_2 \rightarrow 2 \text{ HI}$
b) **CaCO_3** $\rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
c) $2 \text{ HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$ **CaCl_2** + $2 \text{ H}_2\text{O}$
d) $\text{CaO} + 2$ **HNO_3** $\rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$



7. Zapište **chemickými rovnicemi**:

- a) slučování hořčíku s kyslíkem



- b) reakci oxidu vápenatého s vodou, při které vzniká hydroxid vápenatý



c) reakci oxidu siřičitého s vodou, při které vzniká kyselina siřičitá




d) rozklad peroxidu vodíku na vodu a kyslík



e) reakci zinku s kyselinou chlorovodíkovou, při které vzniká chlorid zinečnatý a vodík



 8. V některých případech je potřebné uvádět v chemických reakcích u látek i jejich skupenství. Doplňte správně význam následujících symbolů:

a) g skupenství **plynné**

b) l skupenství **kapalné**

c) s skupenství **pevné**

d) aq látka ve formě **roztoku**

 9. Rozdělte následující reakce na **heterogenní a homogenní** – spojte správně.


homogenní	→	$\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$
heterogenní	→	$\text{CaCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{t=1200^\circ\text{C}} \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
	→	$\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \xrightarrow{p,t,kat.} 2\text{NH}_3(\text{g})$
	→	$\text{Zn}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
	→	$\text{CuSO}_4(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{s}) \rightarrow \text{FeSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$
	→	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{KI}(\text{aq}) \rightarrow \text{PbI}_2(\text{s}) + 2 \text{KNO}_3(\text{aq})$

 10. Zařaďte následující reakce **podle vnějších změn** do příslušné skupiny – spojte správně.


reakce skladná (syntéza)	→	$\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
reakce rozkladná	→	$\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t=1200^\circ\text{C}} \text{CaO} + \text{CO}_2$
reakce substituční (záměna)	→	$\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$
podvojná záměna	→	$\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

 11. Podle přenášených částic rozlišujeme dvě významné skupiny reakcí, které?

- **reakce acidobazické** (dochází k přenosu H^+)
- **reakce redoxní** (dochází k přenosu e^-)

 12. V životě se běžně setkáváme s acidobazickými reakcemi probíhajícími ve vodném prostředí, pro které můžeme použít **Arrheniovu teorii kyselin a zásad**. Zapište – v rámci této teorie:

- definici **kyseliny** **Kyselina je látka, která má schopnost odštěpit proton H^+**
- definici **zásady** **Zásada je látka, která má schopnost odštěpit anion OH^-**
- definici **neutralizace** **Neutralizace je reakce K a Z za vzniku soli dané kyseliny a vody.**
- definici **hydrolýzy**. **Je opak neutralizace, tj. $\text{SŮL} + \text{VODA} \rightarrow \text{K} + \text{Z}$**

 **13.** Z následující sady chemikálií zapsaných pomocí vzorců **vypište kyseliny a zásady**.

NaCl H₃PO₄ KOH CaCO₃ H₂SO₄ HCl Mg(OH)₂ Ca₃(PO₄)₂


kyseliny	zásady
H ₃ PO ₄	KOH
H ₂ SO ₄	Mg(OH) ₂
HCl	

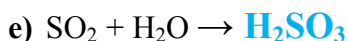
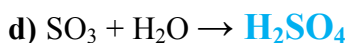
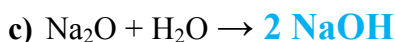
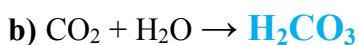
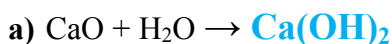
 **14.** Ionty H⁺ se napojují na vodu a vytvářejí H₃O⁺. Uveďte **správný název** těchto iontů.

oxoniové kationy (neboli oxoniové kationty) nebo přesněji: hydroxoniové kationty

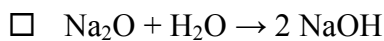
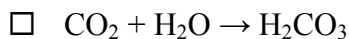
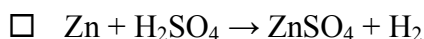
 **15.** Do následující tabulky **doplňte správně chybějící údaje**. Neobsazené buňky „proškrtněte“.


Vzorec	Sytnost kyseliny	Aniony		
HNO ₃	jednosytná	(NO ₃) ⁻	—	—
H ₂ CO ₃	dvojsytná	(HCO ₃) ⁻	(CO ₃) ²⁻	—
H ₃ PO ₄	trojsytná	(H ₂ PO ₄) ⁻	(HPO₄)²⁻	(PO₄)³⁻

 **16.** Víme, že **oxidy** s-prvků jsou **zásadotvorné**, **oxidy** nekovů **kyselinotvorné**. Doplňte správně pravé strany následujících rovnic.




 **17.** Které z reakcí patří mezi **neutralizace**? „Zaháčkujte“ jejich rovnice – viz ☑.



 **18.** Platí zásada, že silnější kyselina vytěsňuje slabší kyselinu z její soli. Které z následujících reakcí proběhnou?



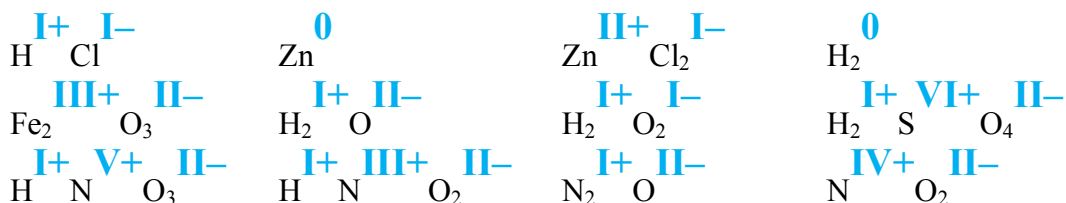
 **19.** Důležitou veličinou je pH. Vrchní vrstva kůže má hodnotu pH přibližně 5,5. Toto pH hraje důležitou roli v soudržnosti rohové vrstvy a při ochranné funkci pokožky. Jaké je pH pokožky?

- zásadité kyselé
 mírně zásadité silně kyselé
 mírně kyselé

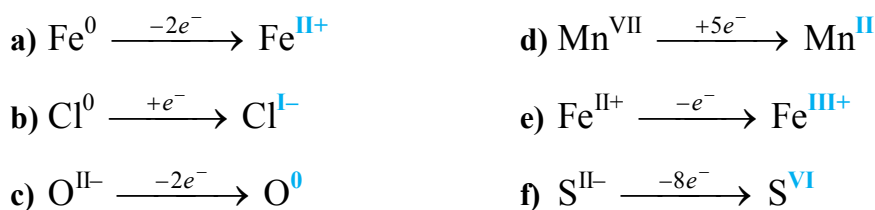
 **20.** Které částice jsou přenášeny při redoxních reakcích?


Při redoxních reakcích jsou přenášeny elektrony.

 **21.** Doplňte oxidační čísla:



 **22.** Doplňte oxidační čísla:



 **23.** Rozdělte dílčí reakce z předchozího bodu 22 na oxidace a redukce a doplňte, zda se při nich oxidační číslo zvyšuje nebo snižuje (viz „...“).

oxidace	redukce
oxidační číslo se zvyšuje	oxidační číslo se snižuje
$\text{Fe}^0 \xrightarrow{-2e^-} \text{Fe}^{\text{II}+}$ $\text{O}^{\text{II}-} \xrightarrow{-2e^-} \text{O}^0$ $\text{Fe}^{\text{II}+} \xrightarrow{-e^-} \text{Fe}^{\text{III}+}$ $\text{S}^{\text{II}-} \xrightarrow{-8e^-} \text{S}^{\text{VI}}$	$\text{Cl}^0 \xrightarrow{+e^-} \text{Cl}^{\text{I}-}$ $\text{Mn}^{\text{VII}} \xrightarrow{+5e^-} \text{Mn}^{\text{II}}$

 **24.** Které z následujících reakcí patří mezi **redoxní reakce**? „Zaháčkujte“ jejich rovnice – viz .

- $2 \text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 $\text{MnO}_2 + 4 \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 $\text{CuSO}_4 + \text{Zn} \rightarrow \text{Cu} + \text{ZnSO}_4$
 $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
 $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$

Prostor pro případné otázky k tematickému celku: