

## 4. CHEMICKÉ ROVNICE

### A. Vyčíslování chemických rovnic

**Klíčová slova kapitoly B:**

*Zachování druhu atomu , zachování náboje , stechiometrický koeficient , redoxní děj*



**Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly B:**  
0,5 + 2 hodiny (teorie + řešení úloh)

#### Průvodce studiem.

*Chemické rovnice , které nejsou redoxního charakteru vyčíslíme postupnou bilancí zastoupených prvků v rovnici. Jeden stechiometrický koeficient se zvolí , ostatní dopočítáme.*

*Musíme samozřejmě dodržet pravidla :*

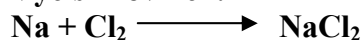
- zachování druhu atomu
- zachování náboje

*U složitějších případů sestavujeme příslušné lineární rovnice. Dle mého názoru nechutná pipláčka.*

*Nejlepší je dobrý odhad a vyčíslovat tzv . „zkusmo“*



**Vyčíslí rovnici :**

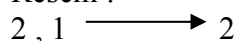


Zkusmo porovnáme koeficienty na L a P

Cl : L = 2 ... P = 1 ... 2 NaCl na P

Na : L = 1 ... P = 2 ... 2 Na na L

Řešení :

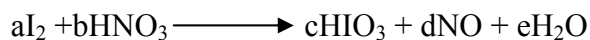
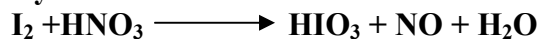


#### Průvodce studiem.

*Tato a spousta podobných rovnic se řeší prostě „ z hlavy „*



**Vyčíslí rovnici :**



a , b , c , d , e ... stechiometrické koeficienty , které máme doplnit



Sestavíme rovnice pro jednotlivé prvky :

1. I  $2 a = c$
2. N  $b = d$
3. H  $b = c + 2e$
4. O  $3 b = 3 c + d + e$

Neznámé vyjádřím pomocí jedné z nich a tuto položím = 1

$$b = 1, d = 1$$

Pokračuji s rovnicemi 3 a 4

$$c + 2 e = 1$$

$$3 c + e = 1$$

$$e = 1/5, c = 3/5, a = 3/10 \quad / \cdot 10$$

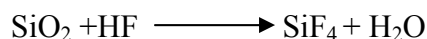
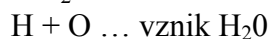
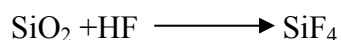
Řešení :

$$3, 10 \longrightarrow 6, 10, 2$$



**Oxid křemičitý je jedna z nejstálejších látek vůbec . Reaguje však snadno s kyselinou fluorovodíkovou za vzniku plynného fluoridu křemičitého . Zapište a vyčíslete tuto reakci .**

1 . Zápis známých reaktantů a produktů :



2. Vyčíslení (zkusmo) :

$$1, 4 \longrightarrow 1, 2$$

Řešení :



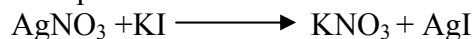
### **Průvodce studiem.**

*Chci-li zachytit podstatu reakce , pracuji s iontovými rovnicemi .*

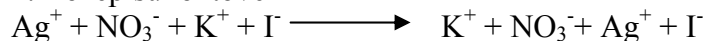


**Zapište iontovými rovnicemi reakci dusičnanu stříbrného a jodidu draselného za vzniku jodidu stříbrného .**

1. Zápis celé rovnice

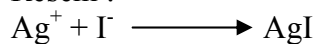


2. Rozepíšu iontově



3. Vynechám ionty , které se nepodílejí na vzniku žádaného produktu , produkt zapíšu stechiometrickým vzorcem.

Řešení :



### Průvodce studiem.

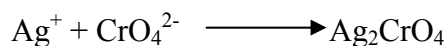
*Samozřejmě body 1,2 předchozího příkladu obvykle vynecháme .*



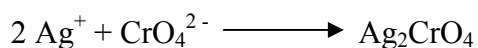
Zapište iontově reakci chromanu draselného se stříbrnými solemi za vznik sraženiny chromanu stříbrného .



Na vzniku žádaného produktu se podílí chromanové anionty a stříbrné kationty .

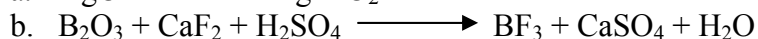
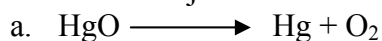


Řešení :



### Dobrovolný úkol k textu.

1. Vyčíslete následující rovnice :



2. Zapište chemickou rovnici vznik uhličitanu vápenatého zaváděním oxidu uhličitého do roztoku hydroxidu vápenatého .

### Průvodce studiem.

*Pokud vyčísľujeme redoxní chemické rovnice, můžeme pracovat například následujícího postupu.*

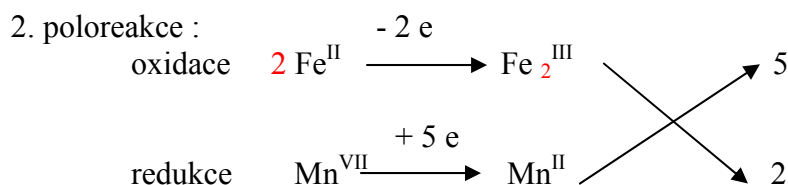
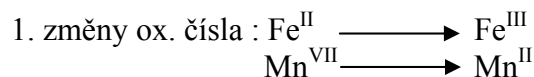
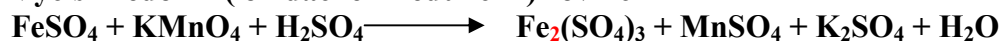


- doplnění ox.čísel ( stačí u prvků , kde dochází ke změně )
- zápis poloreakcí
- úprava poloreakcí ... pravidlo zachování náboje
- zpětné dosazení hodnot do výchozí rovnice
- u atomů , které se nepodílejí na redoxním ději uplatníme pravidlo zachování druhu atomu

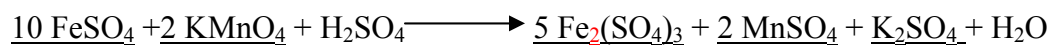
a) Jednoduché redoxní rovnice  
 Redukuje a oxiduje se po jednom prvku.



**Vyčísli redoxní ( oxidačně – redukční ) rovnici**



3. zachování náboje :



**Průvodce studiem.**

*Co si podtrhnu , s tím už tzv. nehýbu . ( mám už vyčísleno )*

4. zachování druhu atomu :

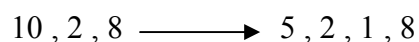
S : L = 11 ... P = 18 ... 8 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> na L

K : L = P

Vždy na závěr H , O

... 8 H<sub>2</sub>O na P

Řešení :



**Úkol k zamyšlení.**

Jistě jste si všimli jiné barvy u koeficientu 2 ... Fe . V poloreakci jsem hned při zápisu napsal rovněž u železa číslo 2. Proč ? Lze tento postup nějak zobecnit ?

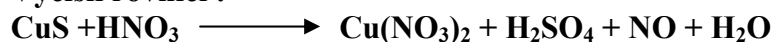
b) V některých případech se ox. číslo prvku mění pouze částečně a zčásti zůstává v původním stavu

**Průvodce studiem.**

*U tohoto prvku navrhuji nejprve vyčíslit sloučeninu , ve které je se změněným ox. číslem. Pak teprve doplním celkový počet .*



**Vyčísli rovnici :**

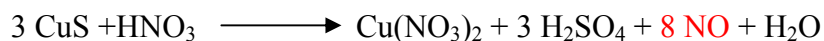


1. změny ox. čísla :  $\text{S}^{-\text{II}} \longrightarrow \text{S}^{\text{VI}}$   
 $\text{N}^{\text{V}} \longrightarrow \text{N}^{\text{II}} \dots$  částečná změna

2. poloreakce :

oxidace	$\text{S}^{-\text{II}}$	$\xrightarrow{-8e}$	$\text{S}^{\text{VI}}$	\	3
redukce	$\text{N}^{\text{V}}$	$\xrightarrow{+3e}$	$\text{N}^{\text{II}}$	/	8

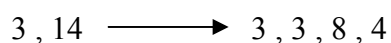
3. zachování náboje :



4. zachování druhu atomu :

Cu : L = 3 ... P = 1 ... 3 Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> na P  
 N : L = 1 ... P = 14 ... 14 HNO<sub>3</sub> na L  
 H , O : ... 4 H<sub>2</sub>O na P

Řešení :

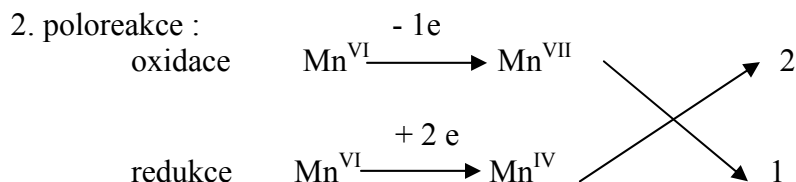
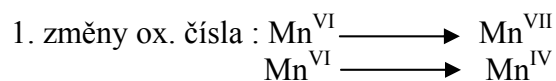


c) Disproporcionace

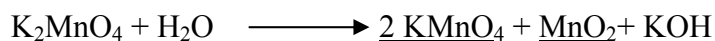
Týž prvek zároveň oxiduje i redukuje .



**Vyčísli rovnici :**



3. zachování náboje :



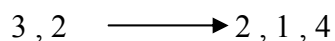
4. zachování druhu atomu :

Mn : L = 1 ... P = 3 ... 3  $K_2MnO_4$  na L

K : L = 6 ... P = 3 ... 4 KOH na P

H , O : ... 2  $H_2O$  na L

Řešení :

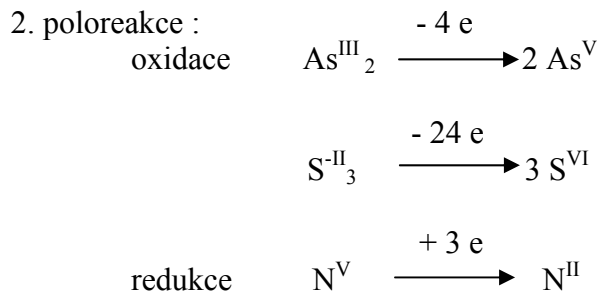
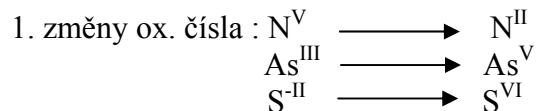
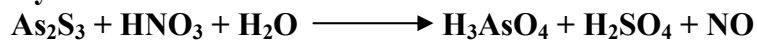


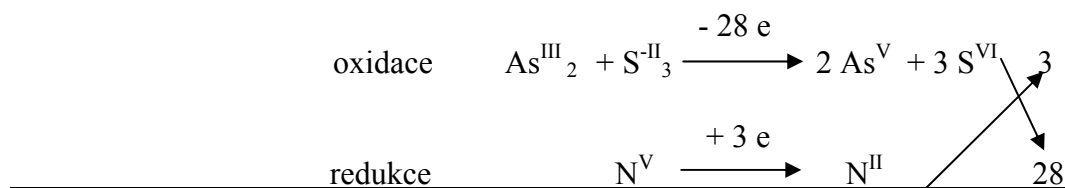
d) Oxidační číslo se mění u více než dvou prvků

Oxidace nebo redukce spojíme do jedné rovnice a poté postupujeme jako v předchozích příkladech .

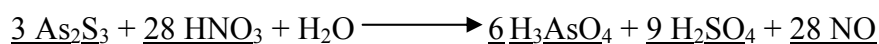


**Vyčísli rovnici .**





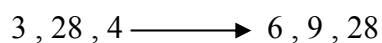
3. zachování náboje :



4. zachování druhu atomu :

H, O : ... 4 H<sub>2</sub>O na L

Řešení :



e) Rovnice v iontovém tvaru

**Ionty chromaté se v kyselém prostředí snadno oxidují vzdušným kyslíkem na ionty chromité . Zapište a vyčíslete příslušnou rovnici .**



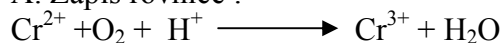
### Průvodce studiem.

*Kyselé prostředí ... + H<sup>+</sup>*

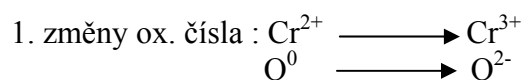
*Alkalické prostředí ... + OH<sup>-</sup>*



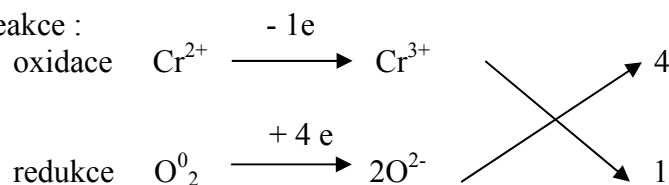
A. Zápis rovnice :



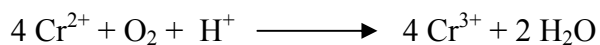
B. Vyčíslení :



2. poloreakce :



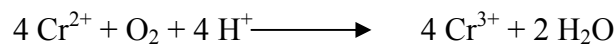
3. zachování náboje :



4. zachování druhu atomu :

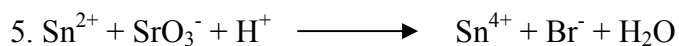
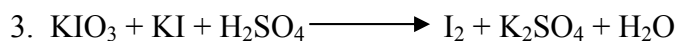
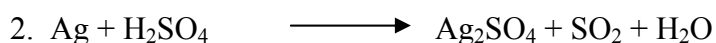
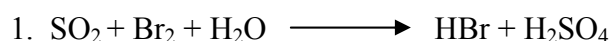
H : 1 = 1 ... P = 4 ... 4 H<sup>+</sup> na L

Řešení :



**Korespondenční úkol odešlete na adresu lektora elektronickou poštou.**

**Vyčíslete :**



### **Shrnutí kapitoly.**

Vyčíslování rovnic je notoricky známá záležitost , kterou podle předpokladu všichni ovládáte. Zařazení této kapitoly vychází z organické provázanosti s kapitolou , která se týká výpočtů z chemických rovnic. Šlo tedy pouze o jakési mírnější zopakování základních postupů , na kterých se podle mého názoru nedá nic moc měnit .