**CHEMICKÉ REAKCE, JEJICH RYCHLOST A OVLIVNĚNÍ RYCHLOSTI**

**Chemická reakce** je děj, při kterém z určitých chemických látek vznikají jiné chemické látky. Chemické látky, které do reakce vstupují nazýváme **reaktanty**, látky, které při reakci vznikají nazýváme **produkty**. Při chemické reakci **zanikají** původní chemické vazby a **vznikají** nové chemické vazby.

Každá chemická reakce může proběhnout jen tehdy, když se vzájemně srazí částice reaktantů. Aby však při srážce došlo k chemické reakci, musí být splněny dvě podmínky:

* částice musí mít dostatečnou energii, kterou nazýváme aktivační energie
* částice musí být v prostoru vhodně natočeny

**Rychlost chemické reakce**

Jedním z nejdůležitějších společných znaků chemických reakcí je, že probíhají určitou rychlostí. Známe reakce, které probíhají poměrně pomalu, např. tvrdnutí vápenné nebo cementové malty. Jiné se odehrávají velmi rychle, dokonce jako výbuchy. Mezi těmito mezními případy existuje mnoho reakcí, které probíhají měřitelnou rychlostí.

**Faktory ovlivňující rychlost chemické reakce**

1. ***Druh chemické látky***

**Úkol č. 1:** U následujících reakcí posuď jejich rychlost:

Cu + HCl →

Zn + HCl →

Mg + HCl →

K vyřešení tohoto úkolu využij následující video: <https://www.youtube.com/watch?v=LUFbFTGZJXU>

*Poznámka: Toto video je stejné pro všechny úkoly, proto stačí, když pro určité úkoly si ho pouze stopnete, pak pustíte dál…*

Rychlost reakce kovu s kyselinou může ovlivnit i druh kyseliny. Kyselina octová a kyselina chlorovodíková o stejné koncentraci reagují se stejným kovem různou rychlostí (kyselina chlorovodíková je silná, proto je rychlost reakce větší).

1. ***Koncentrace chemických látek***

Důležitým faktorem ovlivňujícím rychlost chemických reakcí je **látková (molární) koncentrace reaktantů**. Látková koncentrace udává počet molů rozpuštěné látky v určitém objemu roztoku.

Značí se písmenem **c** a vypočítá se podle vztahu **c =** $\frac{n}{V}$; jednotka **mol/dm3**.

Jaký vliv má tedy koncentrace na rychlost chemické reakce? Čím je koncentrace reaktantů vyšší, tím je vyšší šance, že dojde ke srážce jejich částic, a tím i k chemické reakce.

Tedy: **Zvyšováním koncentrace reaktantů se zvyšuje i rychlost chemické reakce**

**Úkol č. 2:** Která reakce proběhne rychleji?

Zn + 10% HCl →

Zn + 35% HCl →

K vyřešení tohoto úkolu využij následující video: <https://www.youtube.com/watch?v=LUFbFTGZJXU>

*Poznámka: Slovo koncentrace doslova znamená soustředění, soustřeďování. Může jít jak o koncentraci chemických látek, tak třeba rozumových schopností, sil, osob nebo materiálu. Např. „Atlet se před závodem koncentruje na svůj výkon. Alergiky zajímá koncentrace pylu v ovzduší.“ Stejná situace nastává na zacpaných silnicích a dálnicích. Čím je vyšší koncentrace aut.*

S vlivem koncentrace na rychlost chemických reakcí souvisí tzv. **mezní koncentrace**. Udává hodnotu koncentrace, která je rozhodující pro to, zda chemická reakce proběhne, či neproběhne.

**Úkol č. 3:** Pokuste se nastudovat schéma týkající se mezní koncentrace v Chemii pro 9. ročník na str. 57.

1. ***Teplota***

Zvyšováním teploty se výrazně zvyšuje i rychlost chemické reakce. Podle pravidla, které objevil J. H. van´t Hoff, platí, že pokud se **zvýší teplota při chemické reakci o 10 °C, zvýší se rychlost chemické reakce dvakrát až čtyřikrát.** Vyšší teplota zvyšuje rychlost pohybu částic hmoty. Tím se zvyšuje pravděpodobnost jejich srážky. Proto dochází i ke zvýšení rychlosti chemické reakce.

**Úkol č. 4:** Máme následující reakce:

Kyselina sírová + thiosíran sodný (Na2S2O3) při teplotě 15 °C

Kyselina sírová + thiosíran sodný (Na2S2O3) při teplotě 60 °C

Která reakce proběhne rychleji a proč?

K vyřešení tohoto úkolu využij následující video: <https://www.youtube.com/watch?v=LUFbFTGZJXU>

1. ***Povrch reagujících látek***

Reagují-li látky odlišného skupenství, ke vzájemnému kontaktu reagujících atomů či molekul nedochází totiž v celé reakční směsi, ale jen na rozhraní obou skupenství. Chemická reakce by tak probíhala jen pomalu. Je proto nutné zajistit, aby byl vzájemný kontakt látek co nejvyšší. U pevných látek nemůžeme při reakci měnit jejich koncentraci, ale můžeme ovlivnit velikost jejich povrchu. **Zvětšením plošného obsahu povrchu reagujících látek se zvětšuje i rychlost chemické reakce.** V průmyslové výrobě se často výchozí suroviny drtí nebo melou a pak třídí na částice vhodné velikosti. Také k pokusům někdy látky roztíráme na prášek v třecí misce.

**Úkol č. 5:** Máme následující reakce:

Kyselina chlorovodíková + granulovaný zinek

Kyselina chlorovodíková + práškový zinek

Která reakce proběhne rychleji a proč?

K vyřešení tohoto úkolu využij následující video: <https://www.youtube.com/watch?v=LUFbFTGZJXU>

1. ***Katalyzátor***

Kdybychom do plamene kahanu vložili v chemických kleštích kostku cukru. Cukr hořet nebude. Pokud bychom ji posypali popelem, hořet bude. Rozdíl mezi oběma rekcemi je, že popel nehoří, ale hoření cukru usnadňuje. Působí jako **katalyzátor** (řecké slovo *katalysis* znamená zrušení, odstranění překážky).

Katalyzátory ovlivňují rychlost chemické reakce, ačkoli se jí zdánlivě neúčastní. Ve skutečnosti vytvářejí s některou výchozí látkou nestálou sloučeninu – meziprodukt, která se v dalším průběhu reakce mění na produkt. Katalyzátor se ovlivňuje v původní podobě. Katalyzátor umožňuje takový průběh reakce, při kterém je potřeba menší **aktivační energie.**

**Aktivační energie** je energie, kterou musíme chemické reakci dodat, aby začala probíhat (je možné ji přirovnat ke startéru v autě. Elektrická energie z baterie musí nejprve roztočit startér, ten pak roztočí celý motor, který „chytne“, a začne se točit sám.

Jako katalyzátory chemických reakcí fungují různé kovy (nejčastěji platina, rhodium, nikl, měď), oxidy, zásady, soli, atd. Asi 60 % reakcí užívaných v chemickém průmyslu jsou katalyzované chemické reakce (např. při výrobě kyseliny sírové, dusičné, plastů,…).

**Úkol č. 6:** Máme následující reakce:

Do 3% roztoku peroxidu vodíku přidáme měď

Do 3% roztoku peroxidu vodíku přidáme oxid manganičitý

Která reakce proběhne a proč?

K vyřešení tohoto úkolu využij následující video: <https://www.youtube.com/watch?v=LUFbFTGZJXU>

*Slovo katalyzátor se z řeči odborníků dostalo do běžného života i do literatury. Např. katalyzátor v autě. Tvoří ho keramické těleso válcovitého tvaru, ve kterém je vytvořeno několik tisíc podélných kanálků. Povrch katalyzátoru je potažen tenkou účinnou vrstvou platiny a rhodia. Keramické těleso je chráněno kovovým obalem. Škodlivé výfukové plyny se v katalyzátoru přemění na oxid uhličitý, dusík a vodní páru.*

Existují však i látky, které účinek katalyzátoru **snižují**. Takové látky označujeme jako **katalytické jedy**. Pro automobilové katalyzátory jsou takovými katalytickými jedy např. sloučeniny olova. Proto automobily s katalyzátorem musí používat výhradně bezolovnatý benzín.

Látky, které snižují rychlost chemických reakcí, se nazývají **inhibitory**. Patří mezi ně i tzv. **stabilizátory**. To jsou chemické látky, které zabraňují průběhu některých chemických reakcí. Stabilizátory se používají jako přídavné látky v řadě potravin a nápojů (majonézy, kečupy, marmelády, atd.). Pomáhají udržovat vzhled, chuť a zabarverní potravin. Jsou označeny symbolem E 4xx (xx označuje další dvě číslice).

***Enzymy***

Chemické reakce v živých organismech by za běžných podmínek většinou neprobíhaly. Fakt, že chemické reakce přesto probíhají, nezpůsobuje jen dodání energie (např. z potravy), ale je umožněn látkami, které nazýváme enzymy.

Enzymy se aktivně účastí chemických reakcí. Po proběhnutí chemické reakce se však enzymy uvolňují v nezměněné podobě. Při chemické reakci se enzymy nespotřebovávají. **Enzymy katalyzují (umožňují nebo urychlují) průběh chemických reakcí v živých organismech**. Označujeme je také proto jako **biokatalyzátory**. Názvy enzymů mají většinou příponu **-áza** (kataláza, amyláza, sacharáza, lipáza). Méně často i příponu **-in** (pepsin, trypsin). Enzymy mají **specifické účinky**. Znamená to, že každý enzym obvykle katalyzuje pouze jednu danou reakci probíhající s konkrétními chemickými látkami. Specifické účinky enzymů jsou dány jejich složitou bílkovinnou strukturou.

Mají rozsáhlé využití: výroba sýrů, v pracích prostředcích, výroba ovocných šťáv, džusů, pekařství, pivovarnictví,…

1. ***Ostatní faktory***

Rychlost chemických reakcí mohou ovlivnit i další faktory, jako jsou míchání či protřepávání reakční směsi, tlak (pokud je alespoň jeden reaktant v plynné fázi), atd…