



## Acidifikace vod

### Úloha 1

Rybáři a přírodovědci pozorují již od poloviny 20. století úbytek ryb a planktonu ve skandinávských jezerech. To je zapříčiněno jevem, který se nazývá acidifikace vod – česky by se dalo říci „okyselení“ vod. Tento jev, který je pozorován v dnešní době ve všech povrchových vodách severní polokoule, je zapříčiněn především kyselou atmosférickou depozicí oxidů síry a dusíků. Kyselá depozice znamená, že se tyto látky v kombinaci se srážkami (déšť, sníh, námraza) dostávají do půdy a vody.

V případě vzniku kyselých dešťů řadou chemických reakcí vznikají z oxidů síry sírany ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) a z oxidů dusíku dusičnany ( $\text{NO}_3^-$ ). Oxidy síry a dusíku totiž reagují se srážkovou vodou na kyselinu sírovou ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) a kyselinu dusičnou ( $\text{HNO}_3$ ), které se pak dostávají do půdy a vody.

**V některých jezerech byl od 30. let 20. století zaznamenán pokles pH o celých 1,8 jednotek. Kolikrát se tedy zvětšila (zaokrouhlete na dvě platné číslice) kyselost vod v těchto jezerech za dané období (zaokrouhlete na dvě platné číslice)?**

Pozn.: Výpočet pH vychází ze zjednodušeného vztahu  $\text{pH} = -\log_{10}[\text{H}_3\text{O}^+]$ , kde  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  je koncentrace oxoniových kationtů, jejichž množství udává kyselost vody.

## Úloha 2



Emise oxidů síry, tedy látek uvolňovaných do ovzduší, mohou být i přirozeného původu, ale také původu antropogenního. Antropogenní původ znamená, že za vznik těchto látek je zodpovědný pouze člověk a jeho činnosti.

**Do tabulky níže запиšte jeden přirozený a jeden antropogenní zdroj oxidů síry.**

Přirozený zdroj oxidů síry	Antropogenní zdroj oxidů síry



### Úloha 3

#### Dopady kyselých dešťů

Kyselé deště mohou mít negativní vliv na ekosystémy. Dochází ke snížení pH vodních toků a také k okyselení půdy. To může způsobit vymizení některých druhů živočichů a rostlin, které nejsou vůči změně pH příliš odolné.

V tabulce vidíte rostliny a rozsahy pH, které jsou pro jejich život vhodné. Dále byly vybrány tři stanoviště, kde bylo měřeno pH. Přiřaďte ke každému stanovišti, jaké rostliny by se na něm mohly vyskytovat.

Rostlina	Rozsah pH
thuje	5,0 – 6,0
smrk	4,5 – 6,0
skalník	6,0 – 8,0
vřes	4,0 – 5,0

Stanoviště 1: pH = 7,3

.....

Stanoviště 2: pH = 4,2

.....

Stanoviště 3: pH = 5,5

.....

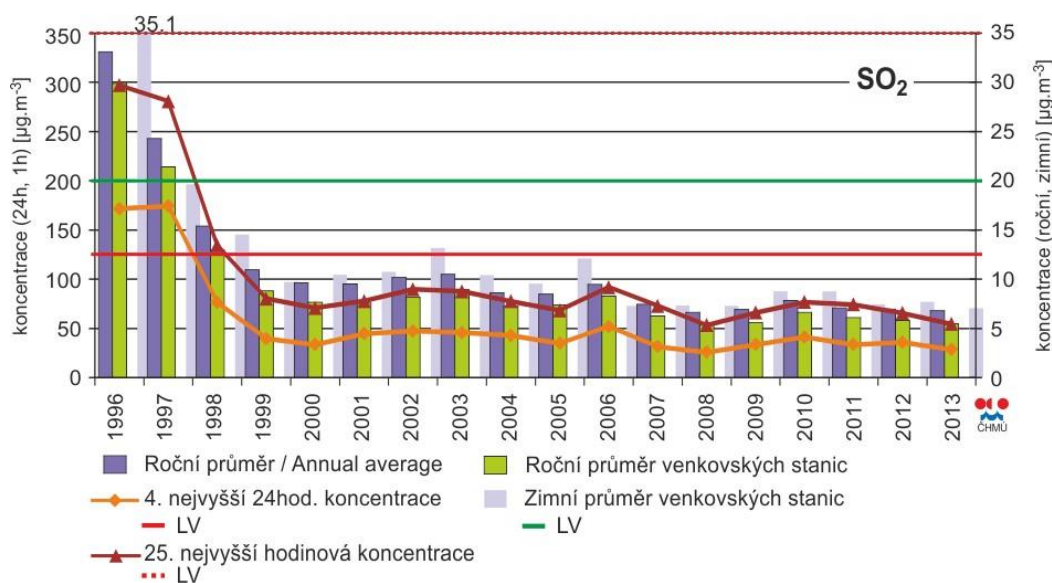
#### Úloha 4

Na rozdíl od oxidů dusíku nejsou chemismy sloučenin síry v ovzduší tak složité, jak jsme uvedli v úvodním textu. Využijte své chemické znalosti a určete, které z následujících látek mohou být v ovzduší přítomny, a které tam naopak nenajdeme. V každém řádku zaškrtněte správné odpovědi.

	ANO	NE
SO <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SO <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### Úloha 5

Na obrázku vidíte graf, který ukazuje vývoj koncentrací oxidu siřičitého mezi lety 1996 a 2013. Která z následujících tvrzení odpovídají údajům v grafu? V každém řádku zaškrtněte správné tvrzení.



Obr. IV.7.9 Trendy ročních charakteristik SO<sub>2</sub> v České republice, 1996–2013



	ANO	NE
V zimním období jsou obecně koncentrace SO <sub>2</sub> v ovzduší vyšší.		
Mezi lety 1996 a 1999 se povedlo výrazně snížit koncentrace SO <sub>2</sub> v ovzduší.		
Od roku 1996 koncentrace SO <sub>2</sub> v ovzduší jen postupně klesaly.		
Hodinové koncentrace SO <sub>2</sub> v ovzduší jsou obecně vyšší než 24-hodinové koncentrace SO <sub>2</sub> v ovzduší.		
Od roku 1998 nebyl překročen limit imisí SO <sub>2</sub> pro venkovské lokality. *po roce 1998 nabyl účinnosti zákon, který stanovil imisní limit pro venkovské lokality na 20 µg · m <sup>-3</sup>		

### Úloha 6

Zkuste navrhnout, jakým způsobem by se daly snížit emise oxidů síry antropogenního původu: