**ÚLOHA 1: Líhnutí a pozorování nauplií žábronožky solné (*Artemia salina*)**

**Pomůcky:** Vajíčka žábronožky solné k líhnutí (např. EasyFish Artemie k líhnutí 50g), 1 l odstáté vody (dané množství vody si napustíte do nádoby a necháte 24 h stát), kuchyňská sůl, jedlá soda, menší nádoba (1l akvárium/zavařovací sklenice), váhy, mikroskop, krycí a podložní sklíčka, kapátko

**Postup:** V 1 lodstáté vody rozpusťte 30 g kuchyňské soli a přidejte půl lžičky jedlé sody. Přidejte malé množství vajíček žábronožky solné (postačí méně než čtvrt čajové lžičky). Nádobu s násadou ponechte v pokojové teplotě. Nauplie se líhnou po přibližně 24 h (nutno dopředu vyzkoušet). Otevřené balení uchovávejte dobře uzavřené v lednici (nejlépe ještě celé umístěte do vzduchotěsné nádobky).

***Úkol 1***:

Pod mikroskopem pozorujte nauplie (případně líhnutí) žábronožky solné. Nauplii schematicky zakreslete.

***Úkol 2***:

Jaký význam mohou mít žábronožky solné pro člověka?

**ÚLOHA 2: Faktory ovlivňující líhnutí nauplií žábronožky solné (dlouhodobý pokus, modifikace úlohy 1)**

**Základní pomůcky:** Vajíčka žábronožky solné, odstátá voda, kuchyňská sůl, menší nádoby (1l akvária/zavařovací sklenice)

***Úkol:***

Které faktory mohou ovlivnit čas, za který se nauplie vylíhnou? Navrhněte experiment, který by umožnil dané faktory zkoumat.

**ÚLOHA 3: Morfologie dospělých žábronožek solných, pohlavní dimorfismus**

**Pomůcky:** Mražené žábronožky solné (k dostání v akvaristikách pod označením artemie), binokulární lupa, petriho misky, malá kádinka.

**Postup**: Do malé misky či kádinky nalijte trochu teplé (nikoliv horké) vody a vložte do ní kostku mražených žábronožek solných.

***Úkol***:

Pod binokulární lupou pozorujte morfologii dospělých žábronožek solných. Prohlédněte si pečlivě více jedinců. Podle kterých znaků lze pravděpodobně určit, zda se jedná o samce či samici?

**ÚLOHA 4: Salinita a složení vod**

Salinita je celkové množství rozpuštěných minerálních látek v 1 kg mořské vody. Její množství nejčastěji udává v promile (‰). Průměrná salinita mořské vody je asi 36 ‰, jeden kg mořské vody tedy obsahuje asi 36 g rozpuštěných minerálních látek.

***Úkol 1:***

Vypočítejte salinitu vody připravované pro líhnutí žábronožky solné v první úloze.

***Úkol 2:***

Jaký je vztah mezi salinitou vody a koncentrací chloridu sodného (vyjádřenou v ‰) v této vodě?

***Úkol 3:***

K následujícím mořím a jezerům přiřaďte hodnotu salinity z druhé tabulky. Zdůvodněte své rozhodnutí.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Moře/jezero**  |  | **Salinita ‰** |
| Velké solné jezero |  | 10 |
| Rudé moře |  | 137 – 300 |
| Baltské moře |  | 330 |
| Mrtvé moře |  | 42 |
| Středozemní moře |  | 38 |
| Aralské jezero |  | 38 |
| Jaderské moře |  | 10 (rok 1960), 100 (rok 2010) |

***Úkol 4:***

Salinita vod není stálá, v závislosti na řadě faktorů kolísá (např. salinita velkého solného jezera v Utahu kolísá mezi 137 a 300 **‰**). Které faktory (a jakým způsobem) mohou salinitu slaných jezer, moří a oceánů ovlivnit?

***Úkol 5:***

Ze vzorku 100 g vody ze slaného jezera byla odpařena voda, zůstalo 12 g solí. Analýzou odparku se zjistilo, že obsahoval 55 % Cl-, 30 % Na+, 8 % SO42-, 4 % Mg2+, 1 % Ca2+, 1 % K+ a 1 % ostatních látek.

a) Vypočítejte salinitu dané vody.

b) Kolik g Cl- a kolik g gramů Na+ obsahoval vzorek vody?

c) Kolik procent daného vzorku vody mohl maximálně tvořit chlorid sodný? (ArCl = 36, ArNa = 23).

d) Kolik procent a kolik promile daného vzorku vody mohl maximálně tvořit chlorid draselný? (ArCl = 36, ArK = 39).

***ŘEŠENÍ***

**ÚLOHA 1: Líhnutí a pozorování nauplií žábronožky solné (*Artemia salina*)**

***Úkol 1***:

Pod mikroskopem pozorujte nauplie (případně líhnutí) žábronožky solné. Nauplii schematicky zakreslete.

|  |
| --- |
|  |

***Úkol 2***:

Jaký význam mohou mít žábronožky solné pro člověka?

* *Odskořápkovaná vajíčka (cysty), nauplie a dospělé žábronožky se používají jako krmivo pro akvarijní rybičky*
* *Modelové organismy (hlavně v toxikologii)*
* *Potrava*

**ÚLOHA 2: Faktory ovlivňující líhnutí nauplií žábronožky solné (dlouhodobý pokus, modifikace úlohy 1)**

***Úkol:***

Které faktory mohou ovlivnit čas, za který se nauplie vylíhnou? Navrhněte experiment, který by umožnil dané faktory zkoumat.

* ***Světlo x tma:*** *připravíme stejné dvě sady na líhnutí, jednu ponecháme na světle (osvětlujeme např. lampičkou) druhou ponecháme ve tmě*
* ***Teplota:*** *připravíme několik stejných sad na líhnutí a vystavíme je různým teplotám (lze zajistit např. akvarijním topítkem*
* ***Salinita:*** *Připravíme několik sad na líhnutí, do každé umístíme roztok kuchyňské soli o jiné koncentraci.*

**ÚLOHA 3: Morfologie dospělých žábronožek solných, pohlavní dimorfismus**

***Úkol***:

Pod binokulární lupou pozorujte morfologii dospělých žábronožek solných. Prohlédněte si pečlivě více jedinců. Podle kterých znaků lze pravděpodobně určit, zda se jedná o samce či samici?

|  |
| --- |
| C:\Users\Sezamska\Downloads\obr.5.JPG |
|  |  |

*Vlevo samice, vpravo samec*

**ÚLOHA 4: Salinita a složení vod**

Salinita je celkové množství rozpuštěných minerálních látek v 1 kg mořské vody. Její množství nejčastěji udává v promile (‰). Průměrná salinita mořské vody je asi 36 ‰, jeden kg mořské vody tedy obsahuje asi 36 g rozpuštěných minerálních látek.

***Úkol 1:***

Vypočítejte salinitu vody připravované pro líhnutí žábronožky solné v první úloze.

*29 ‰*

***Úkol 2:***

Jaký je vztah mezi salinitou vody a koncentrací chloridu sodného (vyjádřenou v ‰) v této vodě?

*Salinita udává množství všech rozpuštěných minerálních látek ve vodě. Chlorid sodný většinou tvoří největší část rozpuštěných látek, avšak bývají zde i jiné sloučeniny. Salitita je tak vyšší než koncentrace samotného chloridu sodného. (koncetrace NaCl v promile se může rovnat salinitě v případě, že je chlorid sodný jedinou rozpuštěnou látkou).*

***Úkol 3:***

K následujícím mořím a jezerům hodnotu salinity z druhé tabulky. Zdůvodněte své rozhodnutí.

|  |  |
| --- | --- |
| **Moře/jezero**  | **Salinita ‰** |
| Velké solné jezero | 137 – 300  |
| Rudé moře | 42 |
| Baltské moře | 10 |
| Mrtvé moře | 330 |
| Středozemní moře | 38 |
| Aralské jezero | 10 (rok 1960), 100 (rok 2010) |
| Jaderské moře | 38 |

***Úkol 4:***

Salinita vod není stálá, v závislosti na řadě faktorů kolísá (např. salinita velkého solného jezera v Utahu kolísá mezi 137 a 300 **‰**). Které faktory (a jakým způsobem) mohou salinitu slaných jezer, moří a oceánů ovlivnit?

*Pokles salinity: Tání ledu, déšť, říční přítoky…*

*Nárůst salinity: Výpar vody, zamrzání vody…*

***Úkol 5:***

Ze vzorku 100 g vody ze slaného jezera byla odpařena voda, zůstalo 12 g solí. Analýzou odparku se zjistilo, že obsahoval 55 % Cl-, 30 % Na+, 8 % SO42-, 4 % Mg2+, 1 % Ca2+, 1 % K+ a 1 % ostatních látek.

a) Vypočítejte salinitu dané vody. *120 ‰*

b) Kolik g Cl- a kolik g gramů Na+ obsahoval vzorek vody? *6,6 g, 3,6 g*

c) Kolik procent a kolik promile daného vzorku vody mohl maximálně tvořit chlorid sodný? (ArCl = 36, ArNa = 23). *9,2 %, 92 ‰*

d) Kolik procent a kolik promile daného vzorku vody mohl maximálně tvořit chlorid draselný? (ArCl = 36, ArK = 39). 0,23 %, 2,3 *‰*