



Kvalitativní vyjádření výsledků rozboru vody

- chemickým vzorcem (např. KOH, Ca)
- značkou (např. Σc , Σ_{kationty})
- zkratkou názvu stanovených látek (např. AOX, RAS)
- zkratkou názvu použitého uzančního stanovení (např. CHSK, BSK₅)
- chemickým názvem (např. hydroxid draselný, vápník)
- uzančním názvem stanovovaných látek (např. celková mineralizace)
- názvem použitého uzančního stanovení (např. chemická spotřeba kyslíku)

Vyjadřování anorganických látek



Obsah většiny kovů se vyjadřuje v elementární formě (Fe, Pb, Cu)

Obsah plynů se vyjadřuje v molekulární formě (O_2 , Cl_2 , CO_2)

Obsah základních kationtů a aniontů ve vodě se obvykle vyjadřuje v jednoduché iontové formě (Ca^{2+} , Na^+ , HCO_3^-)

Současný vývoj směřuje k vyjadřování všech kovů i nekovů ve vodách v elementární formě. Přednost se dává zápisu, kde je prvek uveden na prvním místě [N- NO_3 , $N(NO_3^-)$, $N_{NO_3^-}$].

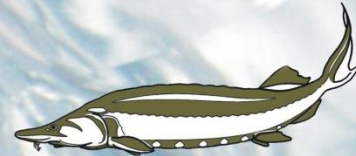
Při slovním vyjádření těch složek, které se vyskytují ve vodě v různých formách, je nutné uvést do závorky formu (speciati), ve které je údaj koncentrace vyjádřen. [amoniakální dusík (N), sulfan a sulfidy (H_2S)].

Pro přepočty mezi jednotlivými formami vyjádření lze využít přepočítávací koeficienty



Vyjádření dané	Vyjádření požadované	Přepočítávací koeficient
N–NO ₃	NO ₃	4,429
NO ₃	N–NO ₃	0,226
N–NO ₂	NO ₂	3,286
NO ₂	N–NO ₂	0,304
N–NH ₃	NH ₃	1,216
NH ₃	N–NH ₃	0,822
N–NH ₄	NH ₄	1,288
NH ₄	N–NH ₄	0,766
P–PO ₄	PO ₄	3,066
PO ₄	P–PO ₄	0,326
S–SO ₄	SO ₄	2,996
SO ₄	S–SO ₄	0,334

Příklad přepočtu:



Příklad přepočtu forem dusičnanového dusíku z NO_3 na N-NO_3 a naopak, (relativní molekulové hmotnosti i výsledky jsou zaokrouhleny):

Relativní atomová hmotnost: dusík (N) = 14, kyslík (O) = 16.

Relativní molekulová hmotnost: $\text{NO}_3 = 14 + 16 \times 3 = 62$. Vzájemný podíl relativní molekulové hmotnosti sloučeniny NO_3 a relativní atomové hmotnosti dusíku nám udá přepočtový koeficient.

$$62 / 14 = \mathbf{4,429}$$

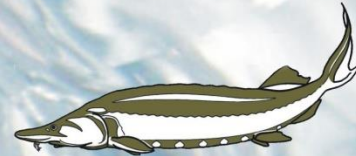
$$14 / 62 = \mathbf{0,226}$$

Vlastní přepočet zrealizujeme vynásobením hodnoty v původním vyjádření přepočtovým koeficientem a získáme hodnotu s požadovaným vyjádřením:

$$50 \text{ mg.l}^{-1} \text{ NO}_3 = 50 \times 0,226 = 11,3 \text{ mg.l}^{-1} \text{ N-NO}_3$$

$$3,4 \text{ mg.l}^{-1} \text{ N-NO}_3 = 3,4 \times 4,429 = 15 \text{ mg.l}^{-1} \text{ NO}_3$$

Vyjádřování anorganických látek

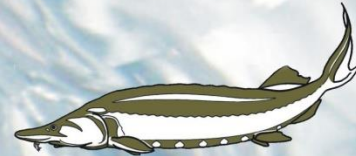


V některých případech je nutno blíže uvést formu stanovované složky. Nejčastěji se vyjádří slovně nebo zkratkou, zpravidla za názvem nebo značkou složky (Fe rozpuštěné, CO₂ volný).

Pro označení celkové koncentrace složky se používají zkratky z „celkový“ nebo „total“ (N_c, N_{celk.} N_T).

Pro skupiny blíže neidentifikovaných (nerozlišených) anorganických látek se k vyjádření jejich koncentrace používají značky veličiny (koncentrace), ve které jsou stanovené látky vyjádřeny (Σc nebo $\Sigma \rho$ - celková mineralizace) nebo zkratky uzančného názvu skupiny stanovených látek (NL – nerozpuštěné látky, KNK – kyselinová neutralizační kapacita).

Vyjadřování organických látek

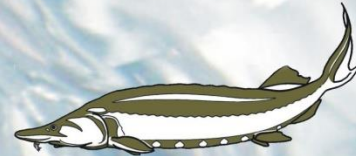


Organické látky většinou nejdou ve vodě jednoduše stanovit, protože jde o směsi neznámého složení a zastoupení. Stanovují se obvykle jako skupiny látek a jejich obsah se vyjadřuje ve zvoleném standardu (NEL – nepolární extrahovatelné látky).

Jestliže je nutné stanovit některou organickou látku jako chemické individuum, pak se vyjadřuje chemickým vzorcem nebo zkratkou názvu sloučeniny [trichlormethan (CHCl_3), hexachlorbenzen (HCB)].

Při vyjadřování výsledků sumárních stanovení organických látek se využívají zkratky použitých metod (BSK, CHSK, TOC).

Kvalitativní vyjádření výsledků rozboru vody



Kvantitativně se výsledky rozboru vody vyjadřují v hmotnostních koncentracích nebo v koncentracích látkového množství (látkové koncentraci).

Hmotnostní koncentrace se uvádí značkou ρ

Koncentrace látkového množství se uvádí značkou c

Pro hmotnostní koncentraci ve vodách se nejčastěji používá jednotka **mg.l⁻¹** (g.l⁻¹, μg.l⁻¹).

Pro látkovou koncentraci ve vodách se nejčastěji používá jednotka **mmol.l⁻¹** (mol.l⁻¹, μmol.l⁻¹).

Kvalitativní vyjádření výsledků rozboru vody



Naprosto **nevhodné** je vyjadřovat údaje v jednotkách **ppm** (parts per milion) nebo **ppb** (parts per bilion) i v současnosti používaných především v angloamerické literatuře. Tyto jednotky znamenají hmotnostní nebo objemový poměr rozpuštěné látky v roztoku ($1:10^6$, $1:10^9$). Nahrazují zápisy mg.kg^{-1} , resp. ml.m^{-3} nebo $\mu\text{g.kg}^{-1}$, resp. $\mu\text{l.m}^{-3}$. Za předpokladu, že hustota vody je přibližně 1 kg.l^{-1} (většina podzemních a povrchových vod) pak **1 ppm $\cong$ 1 mg.l⁻¹** a **1 ppb $\cong$ 1 $\mu\text{g.l}^{-1}$** .

Rozsah rozborů



Chemický a fyzikální rozbor vody zahrnuje soubor stanovení jednotlivých chemických a fyzikálních ukazatelů vody. Výběr ukazatelů pro každý druh rozboru (základní, rozšířený, provozní) se vždy řídí druhem analyzované vody a účelem pro který se rozbor vody provádí.

Současná praxe předpokládá, že zadavatel rozboru (hydrochemik, hydrobiolog apod.) sám vybere ze souboru všech možných ukazatelů, který mu nabízí příslušná norma či vyhláška, jen ty ukazatele, které jsou pro analyzovanou vodu a účel rozboru aktuálně potřebné.

Mikrobiologické a biologické ukazatele pitné vody a jejich hygienické limity



č.	ukazatel	jednotka	limit	typ limitu	Vysvětlivky
1	<i>Clostridium perfringens</i>	KTJ/100 ml	0	MH	1
2	enterokoky	KTJ/100 ml	0	NMH	
		KTJ/250 ml	0	NMH	2
3	<i>Escherichia coli</i>	KTJ/100 ml	0	NMH	
		KTJ/250 ml	0	NMH	2
4	koliformní bakterie	KTJ/100 ml	0	MH	
5	mikroskopický obraz – abioseston	%	10	MH	3, 4
6	mikroskopický obraz – počet organismů	jedinci/ml	50	MH	3, 4
7	mikroskopický obraz – živé organismy	jedinci/ml	0	MH	3, 5
8	počty kolonií při 22 °C	KTJ/ml	200	MH	6
		KTJ/ml	500	NMH	2
9	počty kolonií při 36 °C	KTJ/ml	100	MH	7
		KTJ/ml	20	NMH	2
10	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	KTJ/250 ml	0	NMH	2

Fyzikální, chemické a organoleptické ukazatele pitné vody a jejich hygienické limity



č.	ukazatel	symbol	jednotka	limit	typ limitu	vysvětlivky
11	1,2-dichlorethan		µg/l	3,0	NMH	
12	akrylamid		µg/l	0,1	NMH	8
13	amonné ionty	NH ₄ ⁺	mg/l	0,50	MH	
14	antimon	Sb	µg/l	5,0	NMH	
15	arsen	As	µg/l	10	NMH	
16	barva		mg/l Pt	20	MH	
17	benzen		µg/l	1,0	NMH	9
18	benzo[a]pyren	BaP	µg/l	0,010	NMH	
19	beryllium	Be	µg/l	2,0	NMH	10
20	bor	B	mg/l	1,0	NMH	

Fyzikální, chemické a organoleptické ukazatele pitné vody a jejich hygienické limity



21	bromičnany	BrO_3^-	$\mu\text{g/l}$	10	NMH	11, 36
22	celkový organický uhlík	TOC	mg/l	5,0	MH	12
23	dusičnany	NO_3^-	mg/l	50	NMH	13
24	dusitany	NO_2^-	mg/l	0,50	NMH	13
25	epichlorhydrin		$\mu\text{g/l}$	0,10	NMH	8
26	fluoridy	F^-	mg/l	1,5	NMH	
27	hliník	Al	mg/l	0,20	MH	
28	hořčík	Mg	mg/l	10	MH	14
				20 – 30	DH	15
29	chemická spotřeba kyslíku (manganistanem)	CHSK-Mn	mg/l	3,0	MH	16
30	chlor volný		mg/l	0,30	MH	17
31	chlorethen (vinylchlorid)		$\mu\text{g/l}$	0,50	NMH	8
32	chloridy	Cl^-	mg/l	100	MH	18, 19
33	chloritany	ClO_2^-	$\mu\text{g/l}$	200	MH	11, 17, 35
34	chrom	Cr	$\mu\text{g/l}$	50	NMH	
35	chut'			přijatelná pro odběratele	MH	20

Fyzikální, chemické a organoleptické ukazatele pitné vody a jejich hygienické limity



36	kadmium	Cd	µg/l	5,0	NMH	
37	konduktivita	κ	mS/m	125	MH	19, 21
38	kyanidy celkové	CN ⁻	mg/l	0,050	NMH	
39	mangan	Mn	mg/l	0,050	MH	22
40	měď	Cu	µg/l	1000	NMH	23
41	microcystin-LR		µg/l	1	NMH	24
42	nikl	Ni	µg/l	20	NMH	25
43	olovo	Pb	µg/l	10	NMH	25, 35
44	ozon	O ₃	µg/l	50	MH	17
45	pach			příjemný pro odběratele	MH	20
46	pesticidní látky		µg/l	0,10	NMH	26
47	pesticidní látky celkem		µg/l	0,50	NMH	27
48	pH	pH		6,5 - 9,5	MH	19, 29
49	polycyklické aromatické uhlovodíky	PAU	µg/l	0,10	NMH	28
50	rtuť	Hg	µg/l	1,0	NMH	
51	selen	Se	µg/l	10	NMH	

Fyzikální, chemické a organoleptické ukazatele pitné vody a jejich hygienické limity



52	sírany	SO_4^{2-}	mg/l	250	MH	19
53	sodík	Na	mg/l	200	MH	
54	stříbro	Ag	$\mu\text{g/l}$	50	NMH	30
55	tetrachlorethen	PCE	$\mu\text{g/l}$	10	NMH	31
56	trihalomethany	THM	$\mu\text{g/l}$	100	NMH	32
57	trichlorethen	TCE	$\mu\text{g/l}$	10	NMH	31
58	trichlormethan (chloroform)		$\mu\text{g/l}$	30	MH	
59	vápník	Ca	mg/l	30	MH	14
				40 - 80	DH	15
60	vápník a hořčík	Ca + Mg	mmol/l	2 - 3,5	DH	15
61	zákal		ZF(t,n)	5	MH	33
62	železo	Fe	mg/l	0,20	MH	34

Použité zkratky:

KTJ – kolonie tvořící jednotka

NMH – nejvyšší mezní hodnota

MH – mezní hodnota

DH – doporučená hodnota (§ 3 odst. 1 zákona č. 258/2000 Sb., ve znění zákona č. 274/2003 Sb.)

Odběr a konzervace vzorků vody



Chyby vzniklé nesprávným odběrem vzorku nebo jeho nesprávným skladováním před započítáním analýzy již nelze napravit!

Vzhledem k velké rozmanitosti podmínek, které musíme při odběru zohledňovat, nelze sestavit podrobný, jednotný a obecný předpis pro odběr vzorků vod.

Technika odběru vzorků jakož i terénní vybavení musí odpovídat účelu, pro jaký se vzorky odebírají.

Typy vzorků

Prostý (bodový) vzorek – jednorázově a nahodile odebraný vzorek z vodního útvaru v časové i místní závislosti.

Směsný (slévaný) vzorek – dva nebo více vzorků se smísí za účelem získání charakteristického složení vody v daném časovém intervalu nebo v daném prostoru

Odběr a konzervace vzorků vody



Druhy vzorků

Jednorázový odběr – vzorek se odebere pouze jednou a hodnotí se samostatně

Řadové odběry – odebírání se více vzorků v prostorové nebo časové návaznosti

- Vzorky hloubkového profilu (zonační)

- Vzorky plošného profilu

- Periodické (časově závislé)

- Režimové (závislé objemově nebo průtokově)

Odběr a konzervace vzorků vody



Množství vzorku a vzorkovnice

Množství vzorku se řídí rozsahem rozboru a určí se z množství vzorku, požadovaného pro jednotlivé složky rozboru (nutno pamatovat na případné opakování některého stanovení).

Pro základní rozbor povrchových vod postačuje 1-2 litry vzorku.

Vzorkovnice se plní celá z důvodu nestálosti některých složek na vzduchu.

Vzorek se odebírá do skleněných nebo plastových lahví – vzorkovnic.

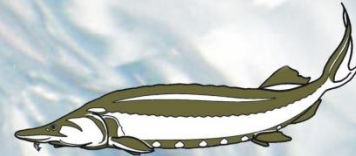
Pro většinu ukazatelů rozboru vody lze k odběru vzorku použít obou druhů vzorkovnic (skleněné i plastové).

Vzorkovnice (i nové) je nutno před použitím vždy důkladně vyčistit.

Doporučený druh vzorkovnic pro jednotlivá stanovení.
Upraveno dle ČSN EN ISO 5667–3,

Druh vzorkovnice	Stanovovaný ukazatel
Skleněná nebo plastová	KNK, ZNK, BSK ₅ , organický N, N–NO ₂ , N–NO ₃ , Cl ⁻ , S–SO ₄ , S ²⁻ , Ca, Σ(Ca + Mg), zákal, veškeré látky
Z borokřemičitého skla nebo plastová	Kovy (mimo Hg), stopové prvky
Skleněná	Barva, chuť, pach, sloučeniny fosforu, TOC, CHSK _{Mn} , CHSK _{Cr} , tenzidy, uhlovodíky, tuky, oleje, AOX, rozpuštěný O ₂ (Winklerova metoda), volný chlor (doporučeno tmavé sklo)
Z borokřemičitého skla	Hg, fenoly, sloučeniny fosforu
Plastová	Na, K, Al, B, Si, CN ⁻ , F ⁻

Způsob odběru a odběrová zařízení



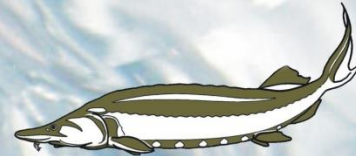
Způsob odběru (metodika) se řídí druhem odebírané vody, místem a bodem odběru, druhem vodního útvaru či zařízením, místními podmínkami a účelem rozboru.

Vzorek se odebírá přímo do vzorkovnice nebo za využití vzorkovačů (odběráků).

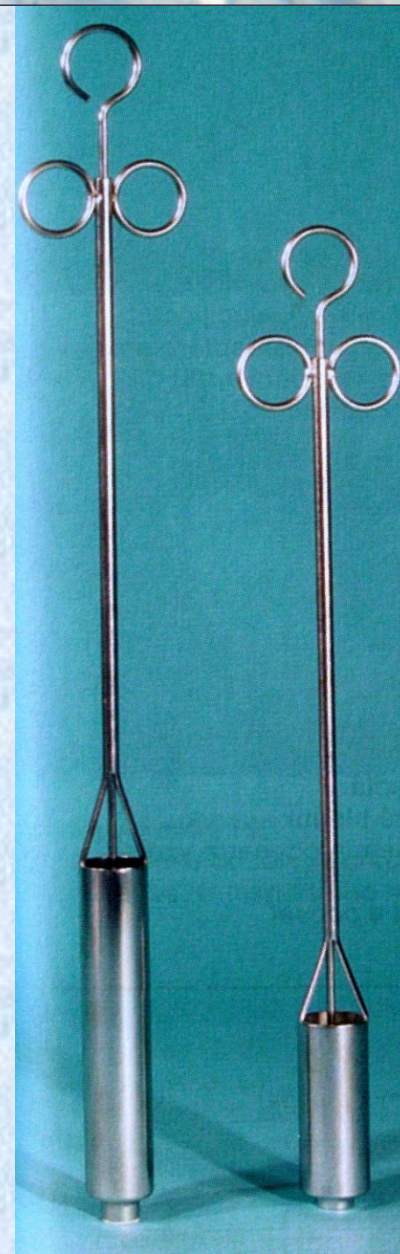
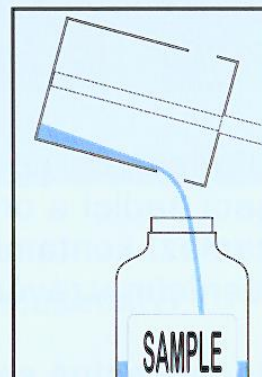
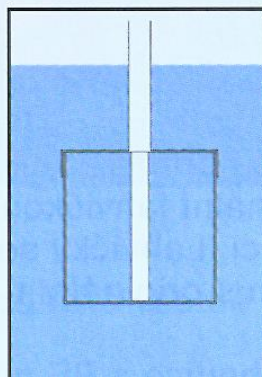
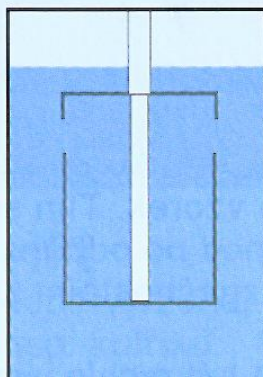
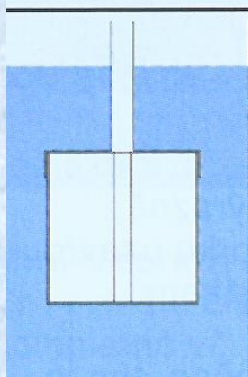
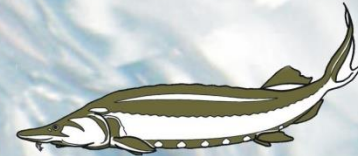
K odběru vzorků vody v různých hloubkách slouží **hlubinné vzorkovače**, které zabezpečí, že vzorkem bude pouze voda ze zvolené hloubky odběru.

Nejčastěji používané jsou **Mayerova láhev** nebo **Hrbáčkova láhev**, **Friedingerův** nebo **Ruttnerův odběrák**.

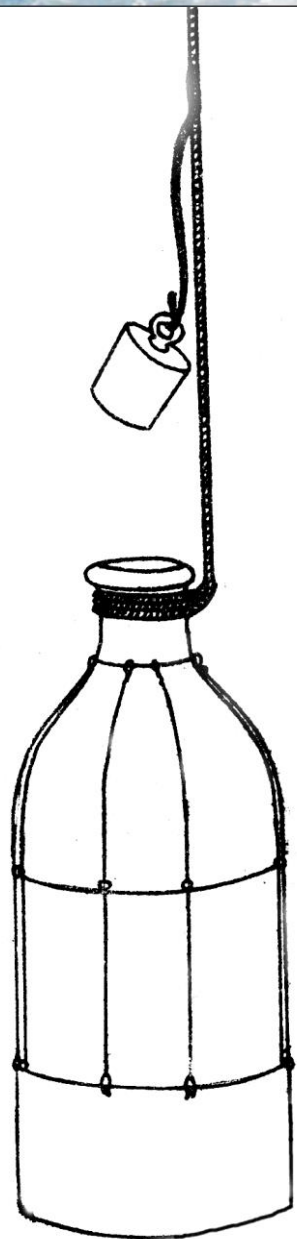
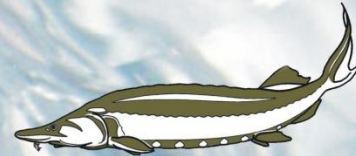
Plastové vzorkovnice



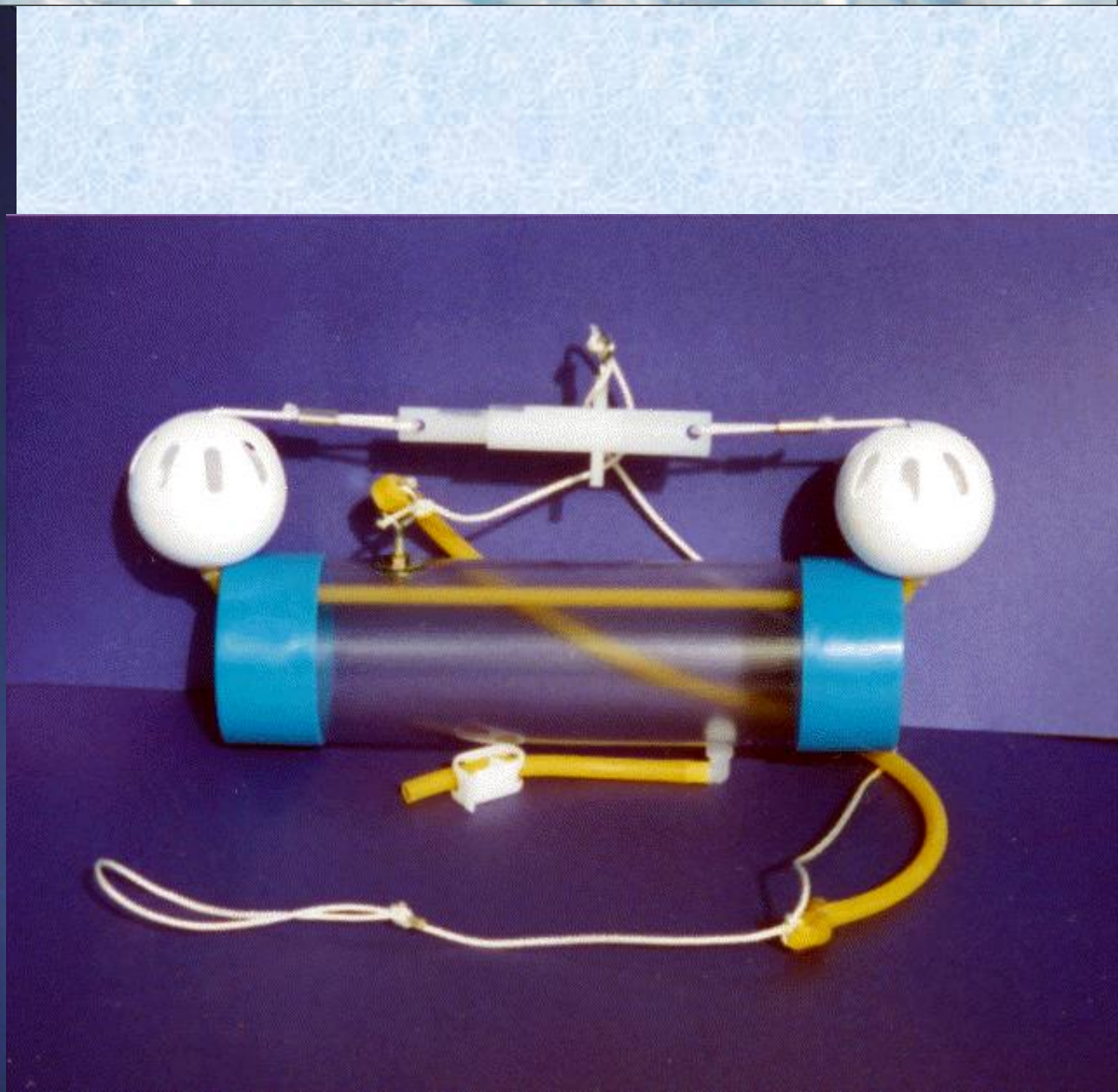
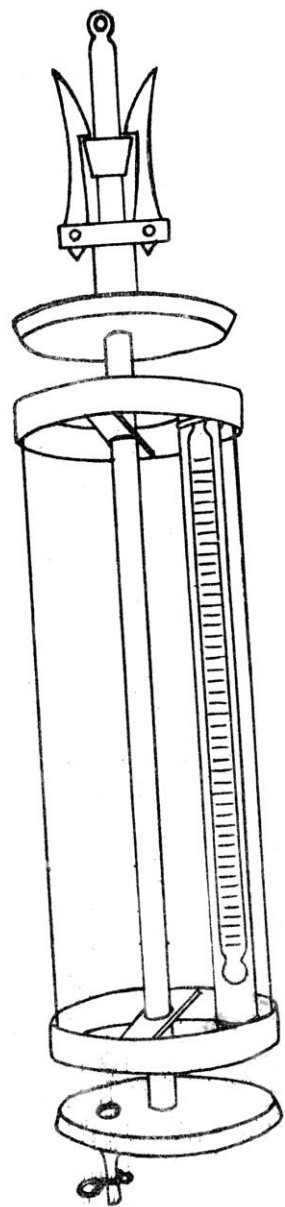
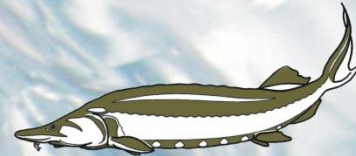
Vzorkovač liquid-sampler



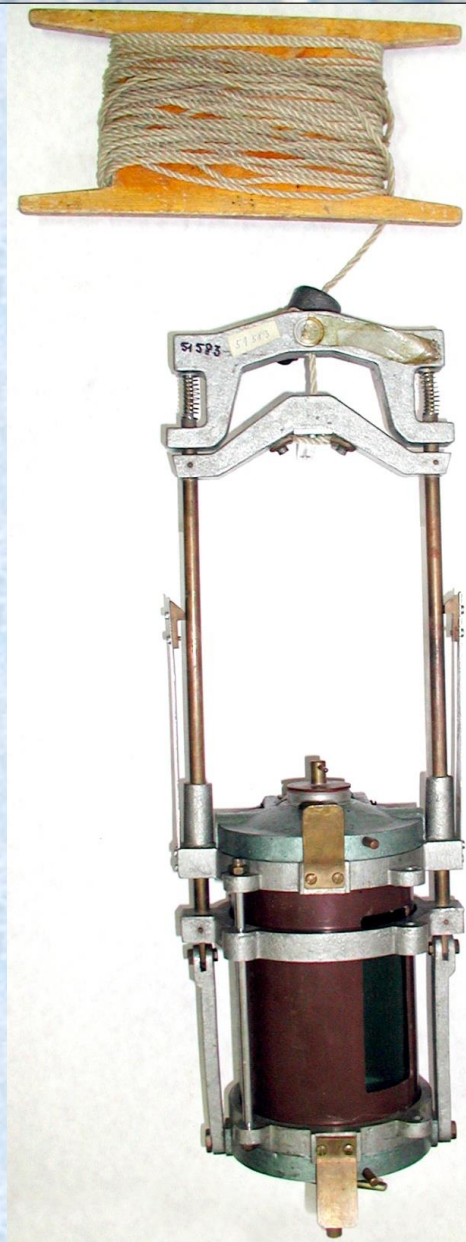
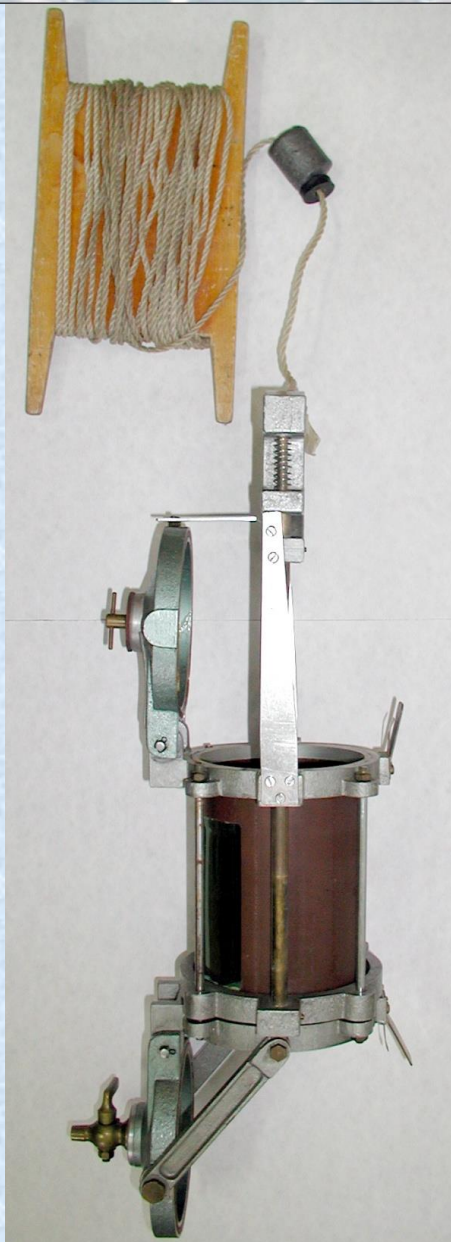
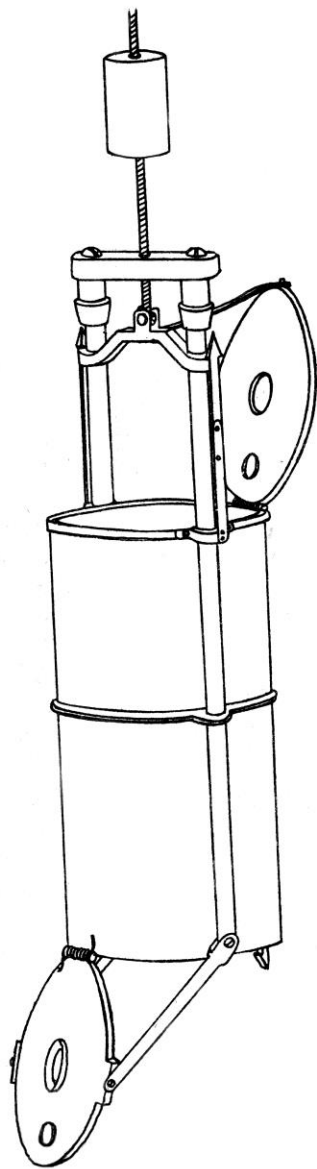
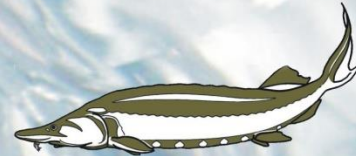
Mayerova láhev



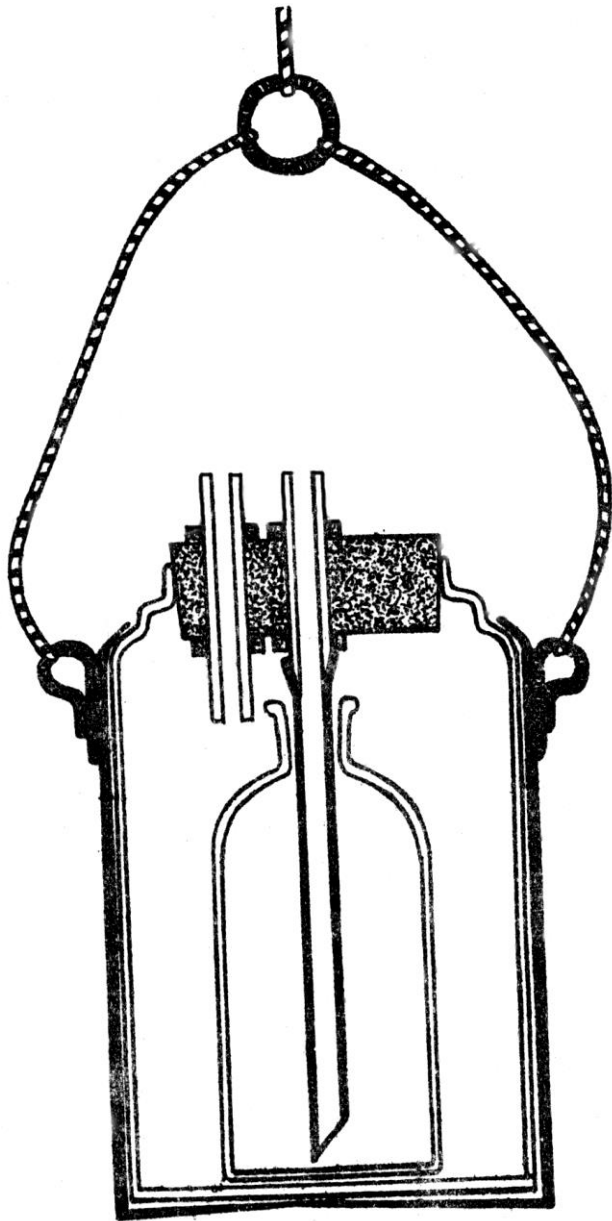
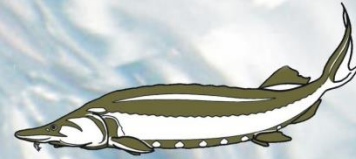
Ruttnerův odběrák



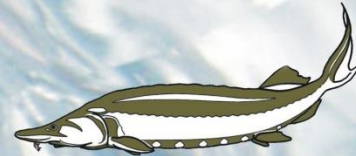
Friedingerův odběrák



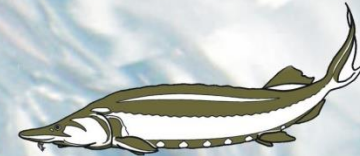
Hrbáčková láhev



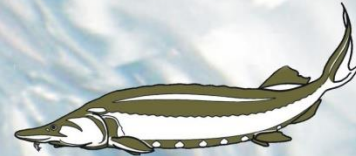
Automatické odběrové zařízení



Automatické odběrové zařízení



Konzervace, doprava a skladování vzorků



Doba, která uplyne mezi odběrem a rozbořem vzorku by měla být co nejkratší.

Odebrané vzorky nutno co nejdříve dopravit do laboratoře k analýze (nejlépe v chladících přenosných boxech při teplotě 2-5 °C).

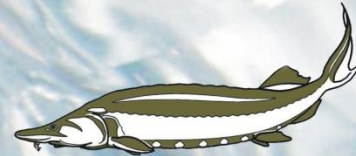
Při odběru vzorku musí být proveden záznam (**protokol**). Je nutné zapsat důležité údaje (místo odběru, typ vzorku, způsob odběru atd.), Dále je třeba zjistit další významné okolnosti týkající se vzorku vody (např. sluneční svit, srážkovou činnost, sílu a směr větru apod.).

Láhve s odebranými vzorky musí být dobře označeny, aby nemohlo dojít k jejich záměně. (číslo vzorku, datum odběru a název lokality).

Doporučený časový interval mezi odběrem vzorku a zahájením analýz. Upraveno dle ČSN EN ISO 5667–3

Interval	Stanovovaný ukazatel	Skladování
Přímo na místě odběru	Rozpuštěné plyny, pH, průhlednost, konduktivita, barva, teplota	Bez úprav teploty
Co nejdříve po odběru	KNK, ZNK, Cl ₂ , formy CO ₂ , Fe	Bez úprav teploty
Do 6 hodin	Amoniakální N, pach	Ochlazení na 2–5 °C
Do 24 hodin	Sloučeniny fosforu a dusíku, BSK, Ca, Σ(Ca + Mg), fenoly	Ochlazení na 2–5 °C
	Zákal	Bez úprav teploty
Do 1 týdne	Sírany	Ochlazení na 2–5 °C
Do 1 měsíce	TOC, CHSK _{Mn} , CHSK _{Cr}	Zmrazení na -20 °C

Konzervace, doprava a skladování vzorků



Při odběru vzorku se ihned na místě měří **teplota vzduchu a vody, průhlednost vody, barva, zápach, zákal, hodnota pH, obsah rozpuštěného kyslíku (popř. se provádí fixace kyslíku) a konduktivita.**

Pokud nelze vzorky analyzovat v předepsané lhůtě, je možné obsah některých iontů na určité období konzervovat (jde o dny, maximálně týdny).

Způsoby konzervace vzorků vody.

Upraveno dle Hofmann a kol. 1965

Stanovovaný ukazatel	Způsob konzervace
pH, KNK, ZNK, BSK ₅ , organický N, průhlednost, konduktivita, CO ₂ , veškeré látky, všechny organoleptické vlastnosti	Nelze konzervovat
Amoniakální N, N–NO ₃ , N–NO ₂ , P–PO ₄ , tenzidy, celkový N	2 až 4 ml CHCl ₃ na 1 litr vzorku
Amoniakální N, N–NO ₃ , N–NO ₂ , Cl ⁻ , organický C, CHSK _{Cr} , celkový N, Zn	1 ml H ₂ SO ₄ na 1 litr vzorku
CHSK _{Mn} , extrahovatelné látky	5 ml H ₂ SO ₄ na 1 litr vzorku
Cr, Cd, Mn, Cu, Ni, Pb, Ag, Fe, As	5 ml HNO ₃ na 1 litr vzorku
Al, Cu,	5 ml HCl na 1 litr vzorku
Sulfan a sulfidy	10 ml 10 % octanu kademnatého nebo zinečnatého na 1 litr vzorku
Fenoly, celková S	4 g NaOH na 1 litr vzorku

Úprava vzorku před stanovením



Před vlastním analytickým stanovením složek vody je velmi často třeba vzorek vody upravit. Způsob této úpravy (předúpravy) závisí na vlastnostech vzorku a na účelu, jemuž má úprava vzorku sloužit. Dalším účelem úpravy vzorku před stanovením je odstranění látek, které by při dané analytické metodě rušily stanovení.

Homogenizace

Pro stanovení nerozpuštěných látek a dalších složek při stanovení jejich celkového obsahu (rozpuštěné i nerozpuštěné formy) lze vzorek homogenizovat pouhým protřepáním vzorku vody.

Pokud je pro stanovení konkrétní složky nutný speciální způsob homogenizace vzorku měl by být uveden v předpisu stanovení této složky.

Filtrace



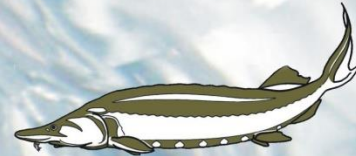
Pro oddělení kapalně a tuhé fáze v odebraném vzorku vody, které je nutné pro stanovení specifických složek rozpuštěných i nerozpuštěných je normativně předepsána filtrace.

Z fyzikálně-chemického hlediska jsou za **nerozpuštěné** (hrubě dispergované, suspendované) látky obvykle považovány látky s rozměrem částic větších než $1,0\ \mu\text{m}$.

Za **rozpuštěné** látky jsou považovány ty ionty nebo molekuly, jejichž rozměr dosahuje maximálně jednotek nm.

Látky, jejichž rozměr částic má hodnotu v rozmezí jednotek nm až $1,0\ \mu\text{m}$ jsou považovány za látky **koloidně dispergované**.

Filtrace



Z praktických důvodů byla v chemii a technologii vody obecně přijata dohoda, že za tzv. „**rozpuštěné složky**“ se budou považovat látky, které projdou **filtrem s velikostí pórů $0,45 \pm 0,05 \mu\text{m}$** . Nerozpuštěné složky jsou pak ty látky, které se na filtru uvedené porozity zachytí.

V ČR se užívají převážně membránové filtry z nitrocelulosy, stále častěji se ale doporučují filtry ze skleněných vláken. Papírové filtry jsou nevhodné (využitelné max. pro předfiltraci vzorku).

Všechny druhy filtrů je nutno před vlastním použitím zbavit nečistot, obvykle vymýváním destilovanou vodou.

Odstřed'ování



Odstřed'ování (centrifugace) se užívá k odstranění velkého množství nerozpuštěných látek ve vzorku (odpadní vody, kaly). Pro stanovení obsahu složek v sedimentech se využívá 24hodinová centrifugace.

Odstranění aniontů nebo kationtů ze vzorku vody na měničích iontů

Laboratorní nádobí

Pro uchování zásobních roztoků (činidel) se užívá obvykle reagenčních skleněných lahví (borokřemičité je vhodnější než obyčejné sodno-vápenato-křemičité).

Pro roztoky, které podléhají fotochemickým reakcím, se užívají lahve z hnědého skla.

Silnější alkalické roztoky uchováváme v plastových nádobách.

Laboratorní nádobí



Odměrné laboratorní sklo má více tříd přesnosti, nejpřesnější značeno **K**, třída přesnosti **A**, třída přesnosti **B**.

Některé nádoby jsou kalibrovány na obsah (dolití) značeno **In**, jiné na vylití, značeno **Ex**. Určený objem je kalibrován na teplotu **20 °C**.

Při každé analytické práci se předpokládá, že se používá vždy jen **laboratorní nádobí čisté**.

Důkazem dokonale vyčištěného laboratorního skla je, že odkapaný vlhký vnitřní povrch nádobí schne rovnoměrně bez tvorby stružek a kapek. Po usušení nesmí na skle zůstat šmouhy ani stopy po uschlých kapkách.

Chemikálie



V ČR jsou běžně obchodně dostupné chemikálie těchto tříd čistoty:

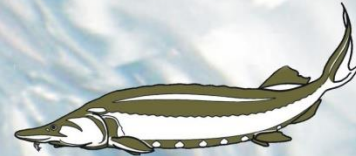
Chemikálie čisté (č.): obsah základní látky je min. 98 %, jednotlivé nečistoty (které by mohly ovlivnit předpokládané použití) jsou přítomny v setinách procenta, látka by neměla obsahovat mechanické nečistoty.

Chemikálie pro analýzu (p.a.): obsah základní látky se pohybuje obvykle mezi 99,0 - 99,8 %, jednotlivé nečistoty jsou přítomny jen v tisícinách procenta, látka nesmí obsahovat mechanické nečistoty.

Chemikálie chemicky čisté (ch.č.): obsah základní látky je vyšší než 99,8 % a obsah jednotlivých nečistot se pohybuje na úrovni 10^{-3} až 10^{-5} %.

Chemikálie zvláště čisté (zv. č. pur. spec.): obsah základní látky vyšší než 99,9 % a obsah nečistot, zvláště těch, které mohou ovlivnit předpokládaný způsob použití, je na úrovni 10^{-5} až 10^{-7} %.

Chemikálie



Chemické látky spadají v rámci EU pod jednotný systém evidence a hodnocení. Jedná se o tzv. legislativu **REACH** (Registrace, Evaluace a Autorizace CHemických látek), která vstoupila v platnost 1. 6. 2007, a má zajistit, aby se nejpozději od roku 2020 používaly pouze chemické látky se známými vlastnostmi a to způsobem, který nepoškozuje životní prostředí a zdraví člověka.

V ČR je legislativa REACH, podle které se hodnocení chemických látek a přípravků provádí, implementována v tzv. chemickém zákoně č. 350/2011 Sb. a vyhlášce č. 402/2011 Sb. o hodnocení nebezpečných látek a směsí, balení a značení.

V posledních letech došlo u označování chemikálií ke změně výstražných symbolů nebezpečnosti a rovněž ke změně standardních vět o nebezpečnosti chemických látek a jejich směsí a vět s pokyny pro bezpečné zacházení s chemickými látkami.

Chemikálie



E  výbušný	O  oxidující	F+  extrémně hořlavý	F  vysoce hořlavý	N  nebezpečný pro životní prostředí
C  žiravý	Xn  zdraví škodlivý	Xi  dráždivý	T  toxický	T+  vysoce toxický

GHS01  výbušné	GHS02  hořlavé	GHS03  oxidující	GHS04  plyny pod tlakem	GHS05  korozivní a žiravé
---	--	--	--	---

GHS06  toxické	GHS07  dráždivé	GHS08  nebezpečný pro zdraví	GHS09  nebezpečný pro vodní prostředí
---	--	--	--

Dřívější R–věty a S–věty (směrnice o nebezpečných látkách – DSD) jsou nově nahrazeny H–větami a P–větami (nařízení o klasifikaci, označování a balení chemických látek a směsí – CLP).

Voda pro analytické stanovení



Pod pojmem voda pro analytické účely rozumíme vodu používanou při analýze k přípravě činidel, k ředění vzorků, k slepému stanovení a oplachování laboratorního nádobí.

Podle míry požadované jakosti se k její přípravě používá destilace, deionizace, reverzní osmóza nebo kombinace těchto operací.

Nejpoužívanější a pro analýzu většiny složek základního rozboru vody je naprosto dostačující voda získaná prostou destilací (destilovaná voda), která je charakterizována jako čirá, bezbarvá kapalina, bez chuti a zápachu, vyhovující 16 požadovaným jakostním parametrům. Destilovanou vodu se doporučuje spotřebovat do 1 měsíce ode dne výroby.

Požadované hodnoty parametrů jakosti destilované vody dle ČSN 684063

Parametr jakosti	Požadovaná hodnota
pH	5,4 až 7,0
Konduktivita	max. 0,5 mS.m ⁻¹
Netěkavý zbytek	max. 5 mg.l ⁻¹
Zbytek po žíhání	max. 1 mg.l ⁻¹
Amoniakální dusík (NH ₄ ⁺)	max. 0,05 mg.l ⁻¹
Sírany (SO ₄ ²⁻)	max. 0,5 mg.l ⁻¹
Chloridy (Cl ⁻)	max. 0,2 mg.l ⁻¹
Volný chlor (Cl ₂)	max. 0,05 mg.l ⁻¹
Dusičnany a dusitany (jako NO ₃ ⁻)	max. 0,1 mg.l ⁻¹
Olovo (Pb)	max. 0,05 mg.l ⁻¹
Vápník a hořčík (jako Ca)	max. 1 mg.l ⁻¹
Železo (Fe)	max. 0,05 mg.l ⁻¹
Měď (Cu)	max. 0,02 mg.l ⁻¹
Látky redukující KMnO ₄ jako kyslík	max. 0,08 mg.l ⁻¹