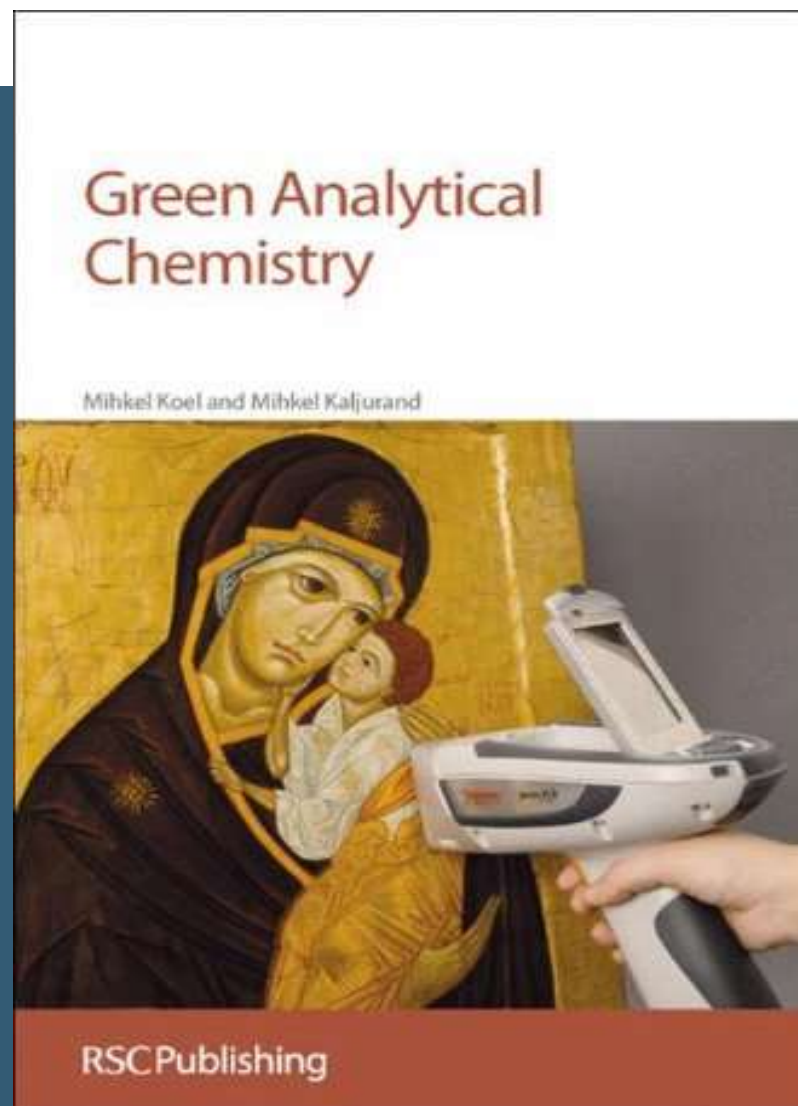
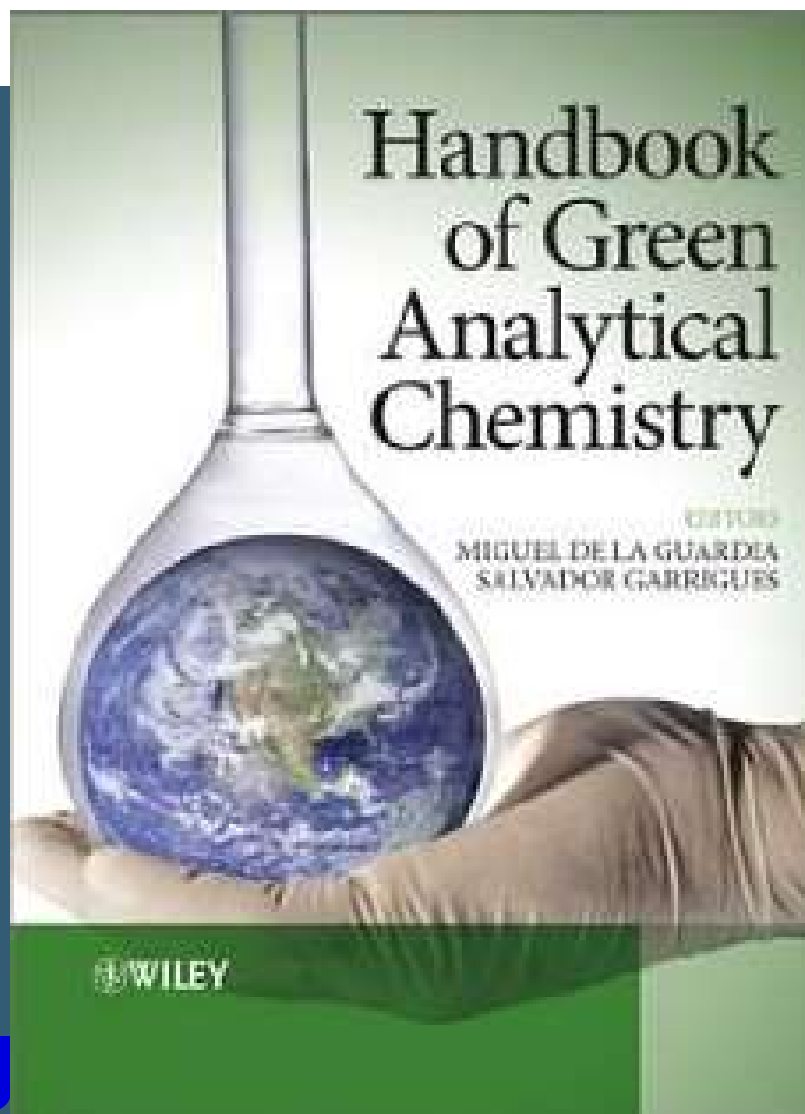


„GREEN ANALYTICAL CHEMISTRY“

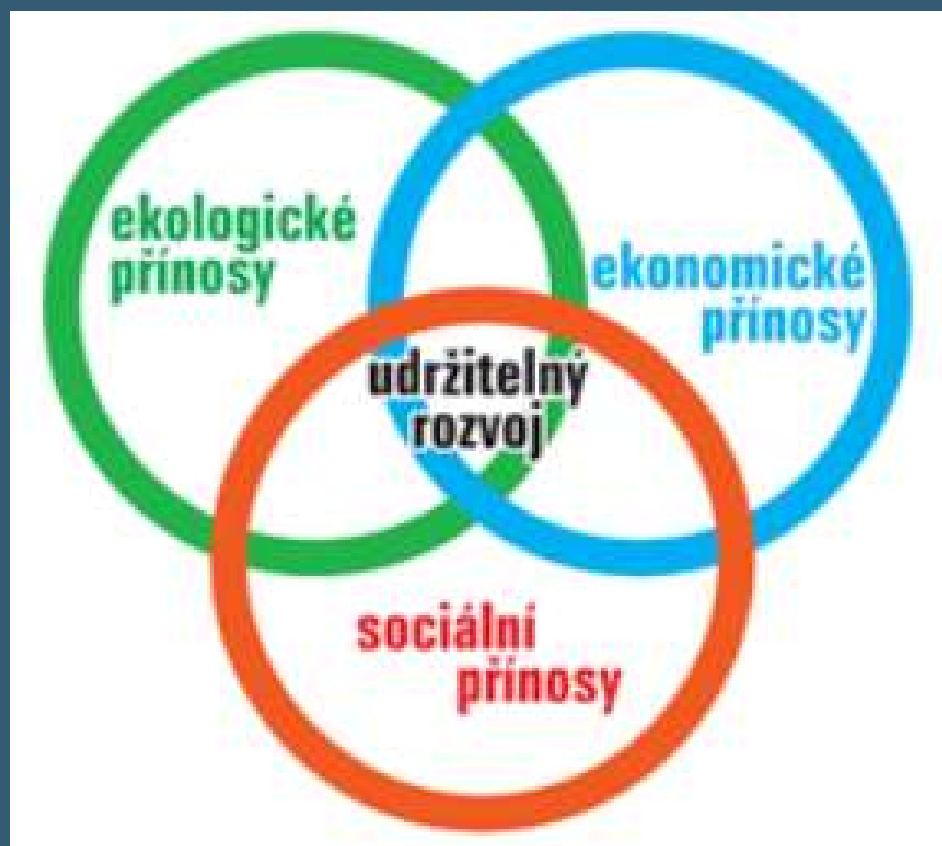
LITERATURA



GREEN CHEMISTRY

- Bývá někdy také označována jako **chemie udržitelného vývoje**.
- Přesněji může být definována jako **zavádění řady principů, které redukuje nebo eliminují použití či generování látek nebezpečných pro lidské zdraví i životní prostředí ve výzkumu, výrobě a aplikaci chemických produktu a procesu.**

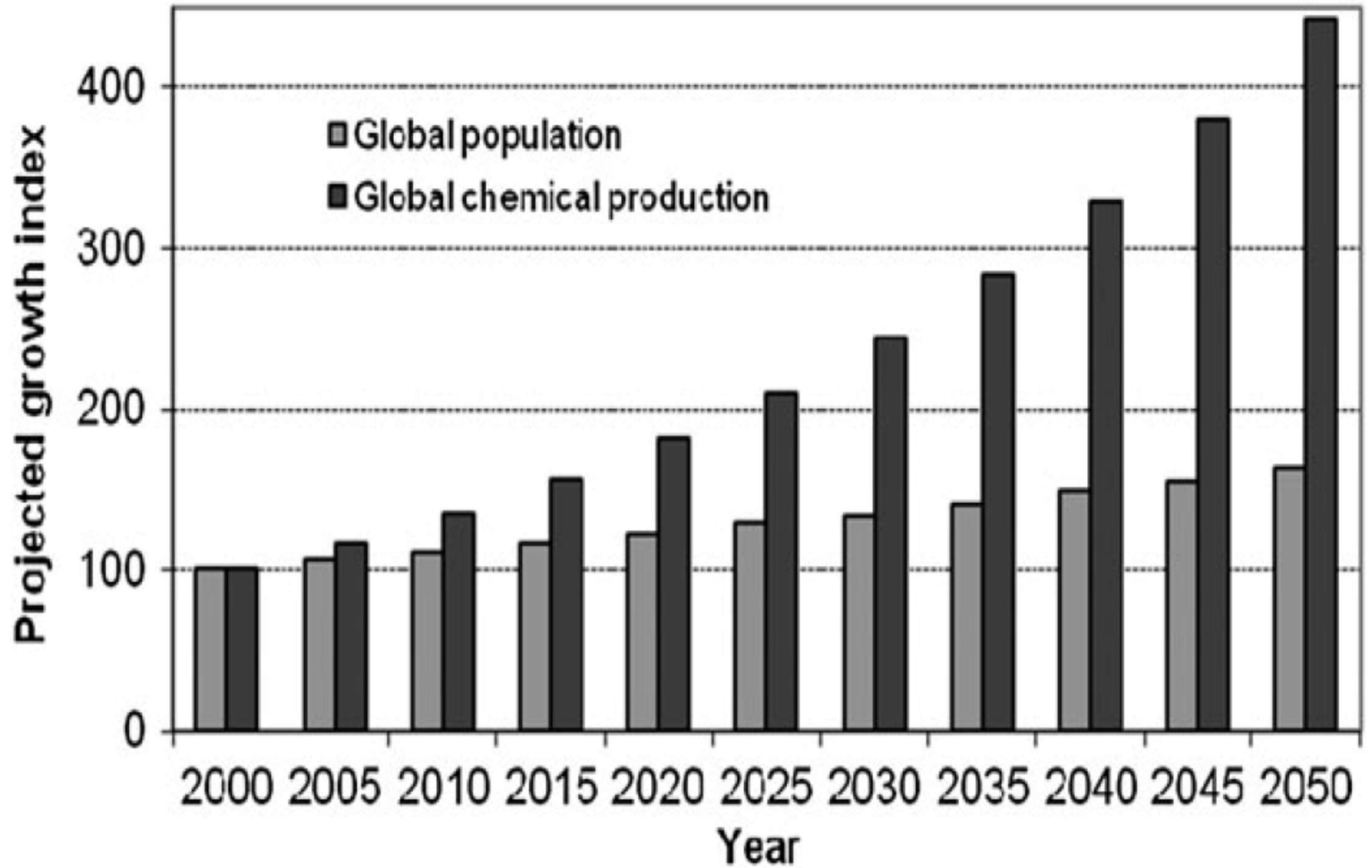
UDRŽITELNÝ ROZVOJ



Globální změna životního prostředí vyvolává změnu chování společnosti; iniciace společenské změny v zájmu udržitelnosti.

Výzkum a věda o udržitelnosti jsou multidisciplinární

Akademické, vzdělávací a znalostní instituce by se měly podílet a rozvíjet dovednosti jako agilita, inteligence, soudnost a strategie a šířit je tak, aby podporovaly transformační výzkum.



GREEN CHEMISTRY

- Vývoj procesů jež maximalizují množství vstupního materiálu končícího v produktu
- Použití bezpečných, environmentálně vstřícných substancí, včetně rozpouštědel, kde je to možné
- Návrh energeticky úsporných a účinných procesů
- Práce s odpady, přičemž na prvním místě je netvořit

12 PRINCIPŮ „GREEN CHEMISTRY“

P. Anastas:

- Prevence vzniku odpadu
- Atomová ekonomie
- Méně riskantní chemické syntézy
- Navrhování bezpečnějších chemikálií
- Bezpečnější rozpouštědla
- Efektivní využití energie

12 PRINCIPŮ „GREEN CHEMISTRY“

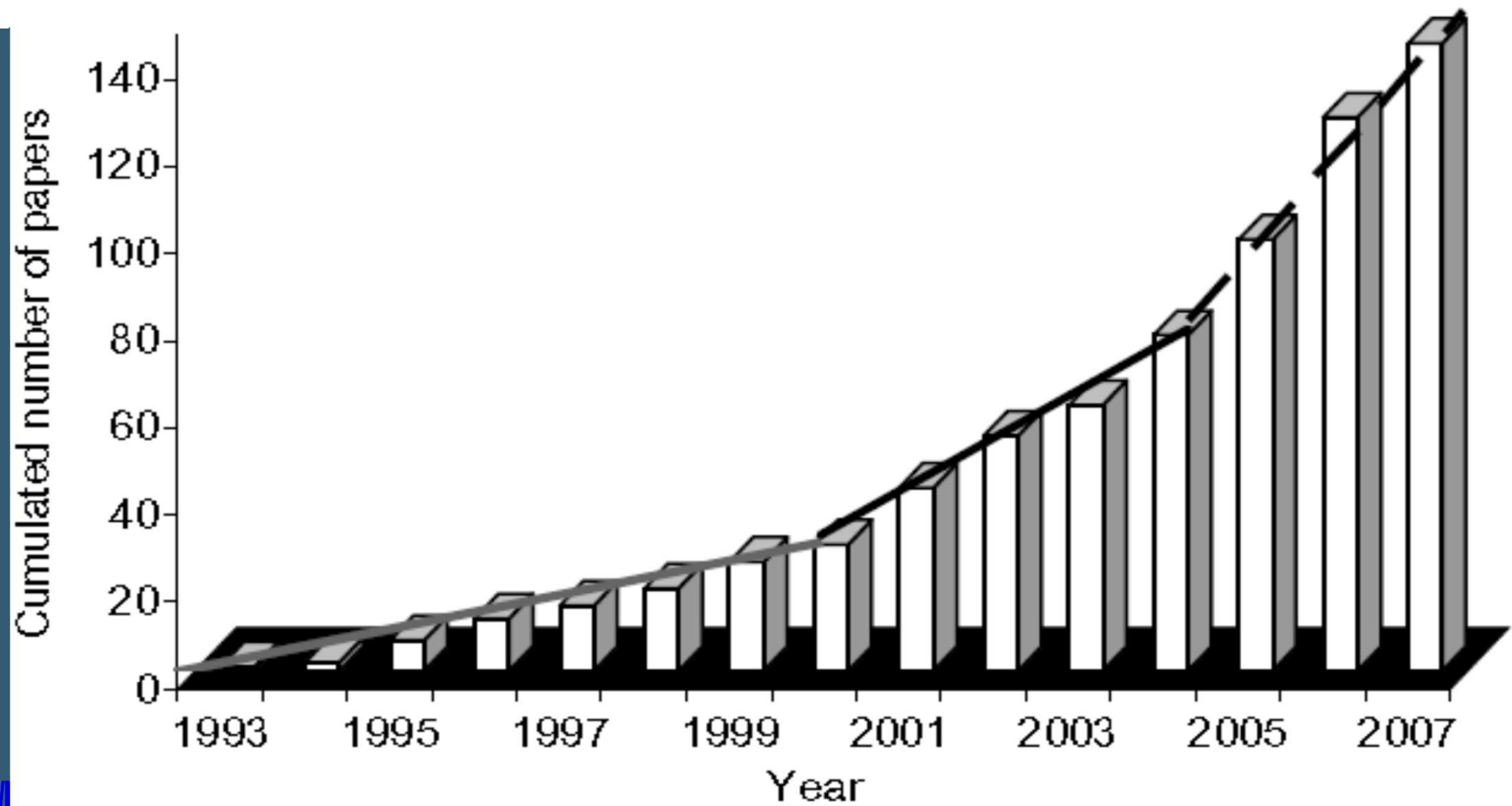
- Použití obnovitelných zdrojů energie
- Omezení vzniku derivátu
- Katalyzátory
- Navrhování odbouratelných látek
- Aktuální analytické metody pro zjištění znečištění
- Bezpečnější chemie – prevence nehod

GREEN ANALYTICAL CHEMISTRY

Cíl :

Použití analytických technik, které generují méně nebezpečných odpadů

a které jsou bezpečnější pro použití a méně zatěžují životní prostředí



GREEN ANALYTICAL CHEMISTRY

Jak toho dosáhnout:

- Vývoj nových analytických technik,
- Modifikace starých analytických technik, aby používaly méně nebezpečné chemikálie nebo menší množství nebezpečných chemikálií

- Reagencie
- eliminovat nebo redukovat
 - náhrada méně toxickými, bezpečnějšími, snadno degradovatelnými
- Metody
- in-situ, neinvazivní
 - miniaturizované metody
 - vyhnout se derivatizaci
- Energie
- co nejméně energeticky náročné
- Odpady
- eliminovat nebo redukovat
 - on-line dekontaminace nebo recyklace

PRINCIP ANALYTICKÉ METODY

Příprava vzorků



Separace



Detekce



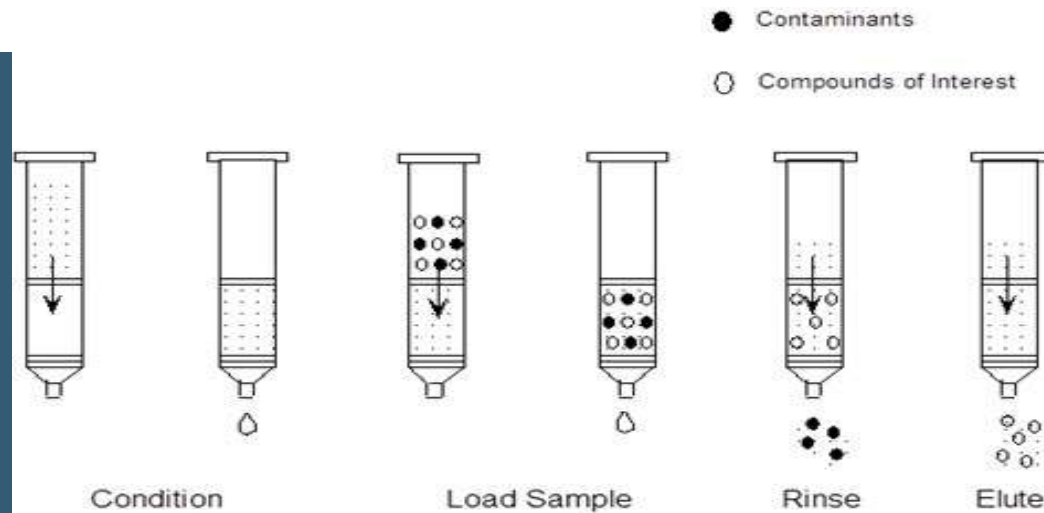
Identifikace

METODY PŘÍPRAVY VZORKU BEZ ROZPOUŠTĚDEL

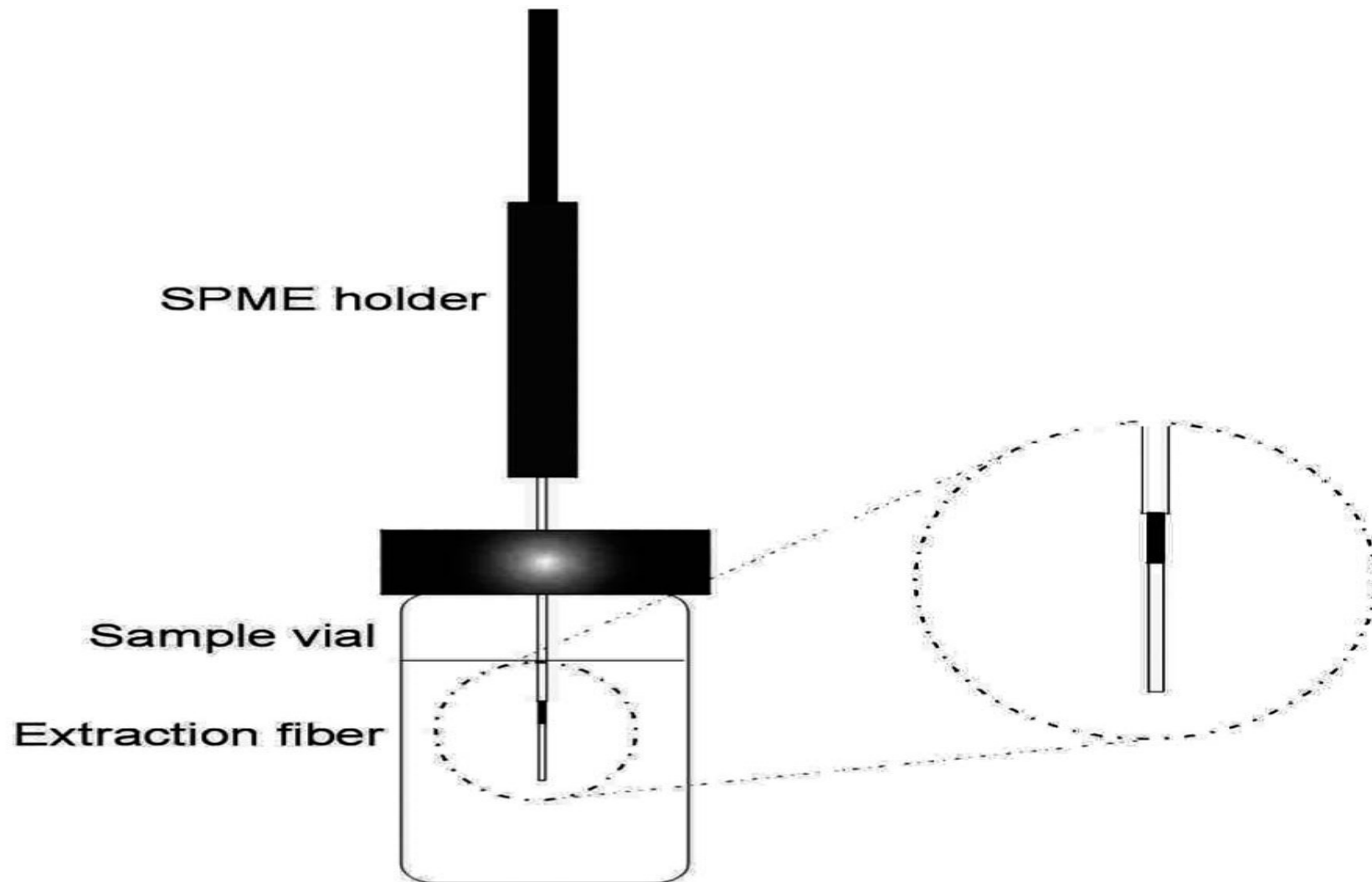
- SPME – solid phase micro-extraction
- SBME – sorptive stir bar micro-extraction
- SDME – single drop micro-extraction
- LPME – liquid phase micro-extraction

SOLID PHASE EXTRACTION

Extrakce na pevné fázi

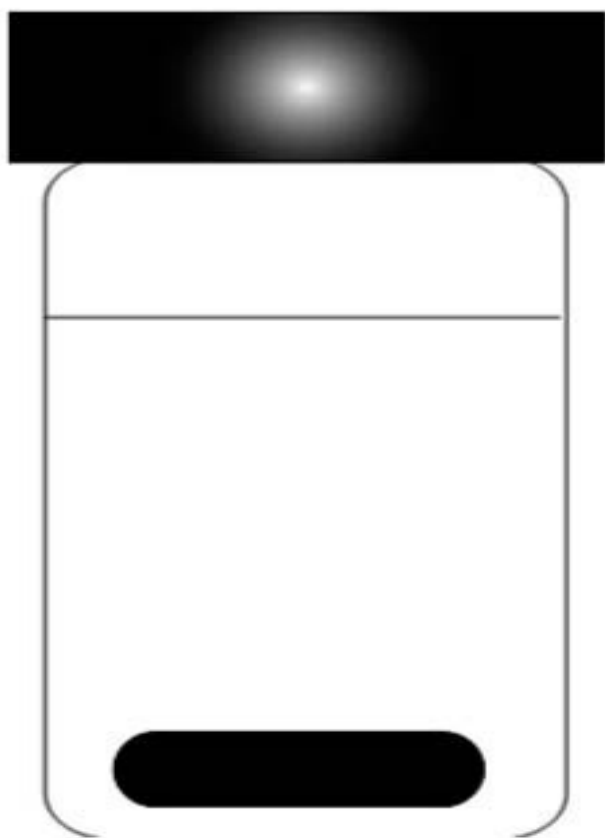


SOLID PHASE MICROEXTRACTION



SORPTIVE STIR BAR EXTRACTION

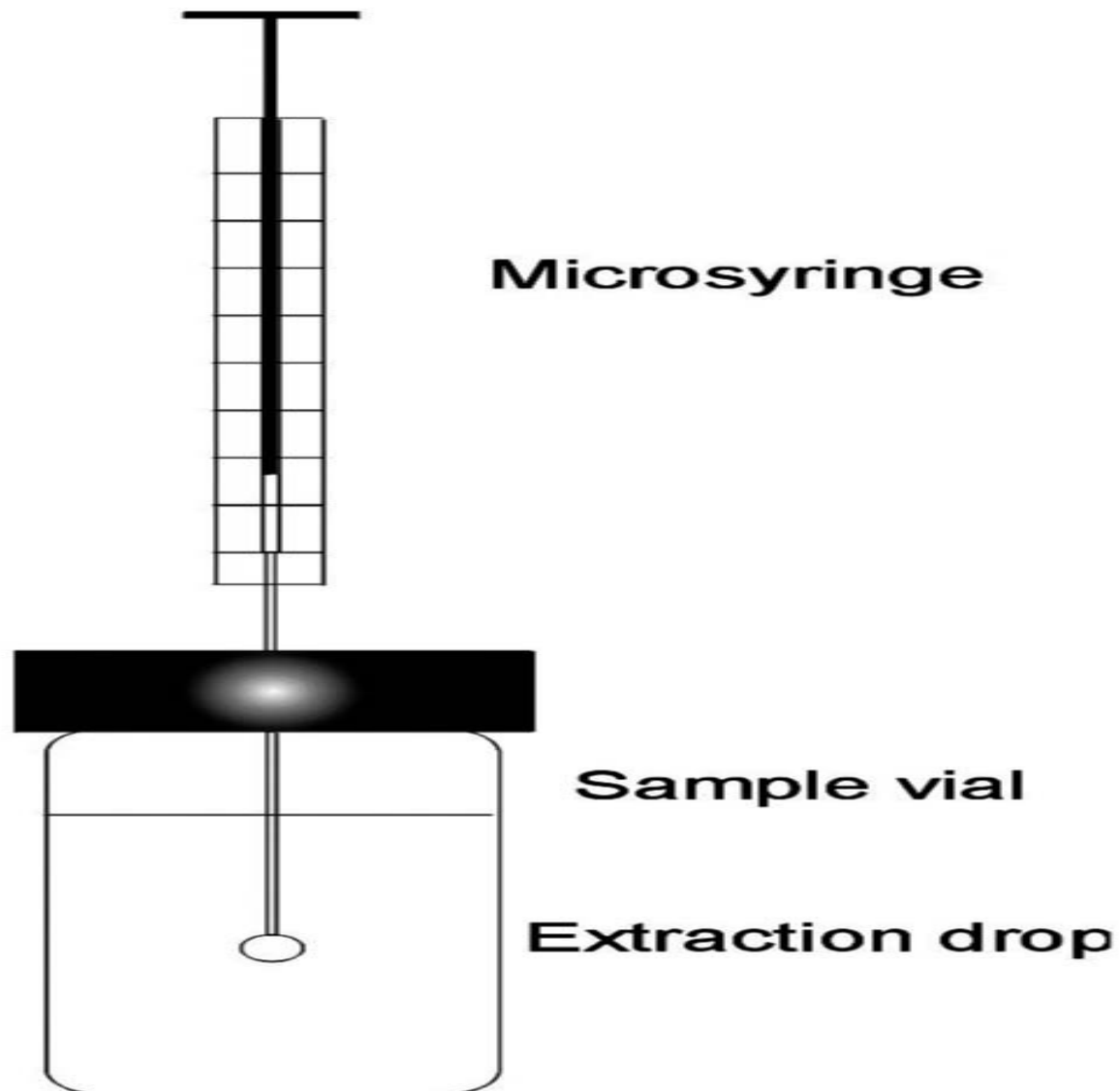
Sorpční extrakce na míchací tyčince



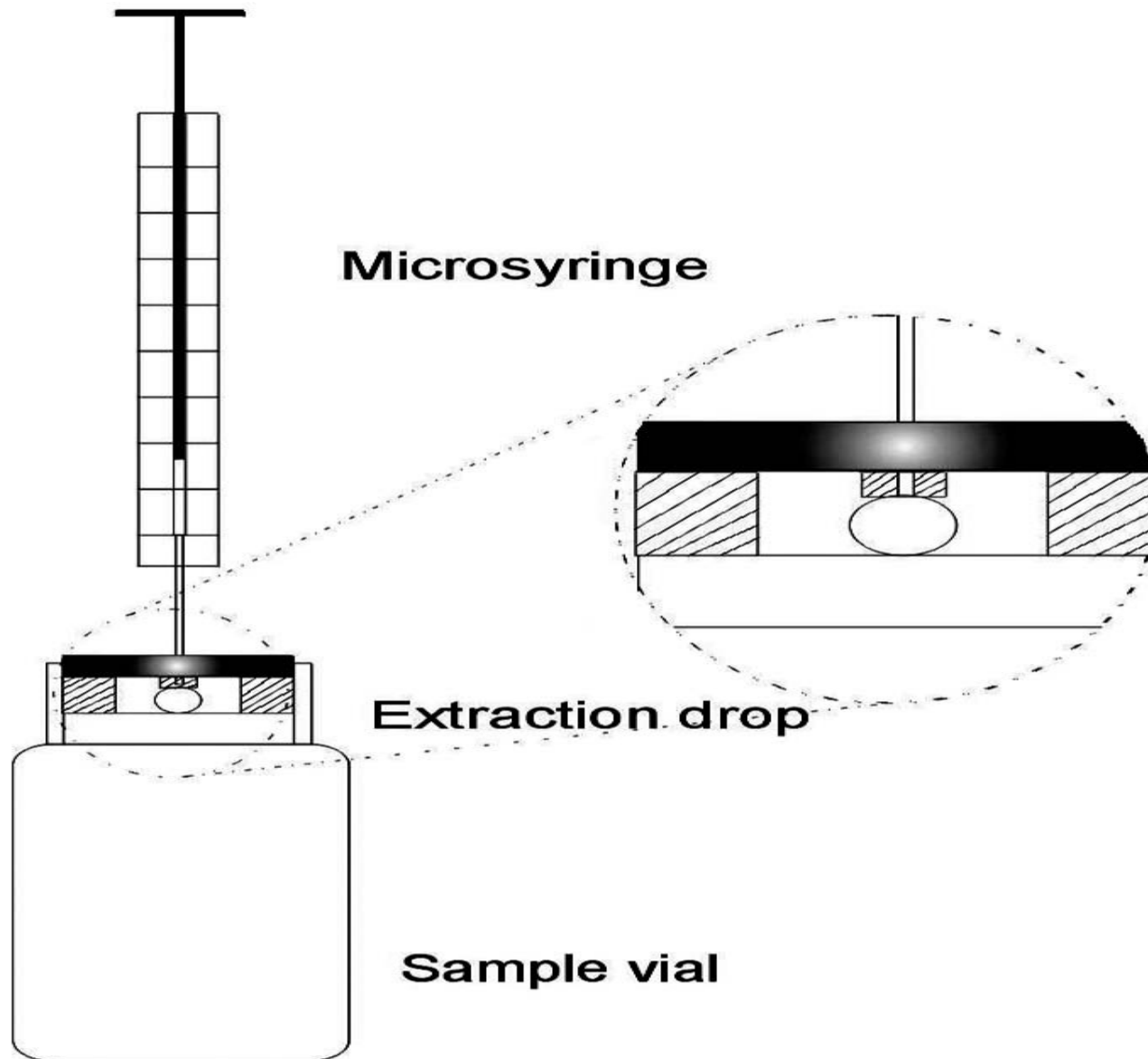
Sample vial

Extraction stir bar

SINGLE DROP MICROEXTRACTION

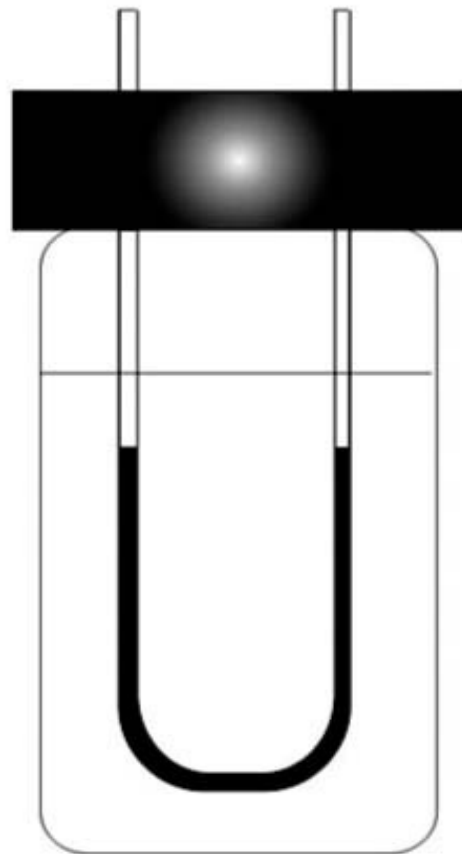


SINGLE DROP MICROEXTRACTION WITH MEMBRANE



LIQUID PHASE MICROEXTRACTION

Needles for injection
and collection of acceptor solution



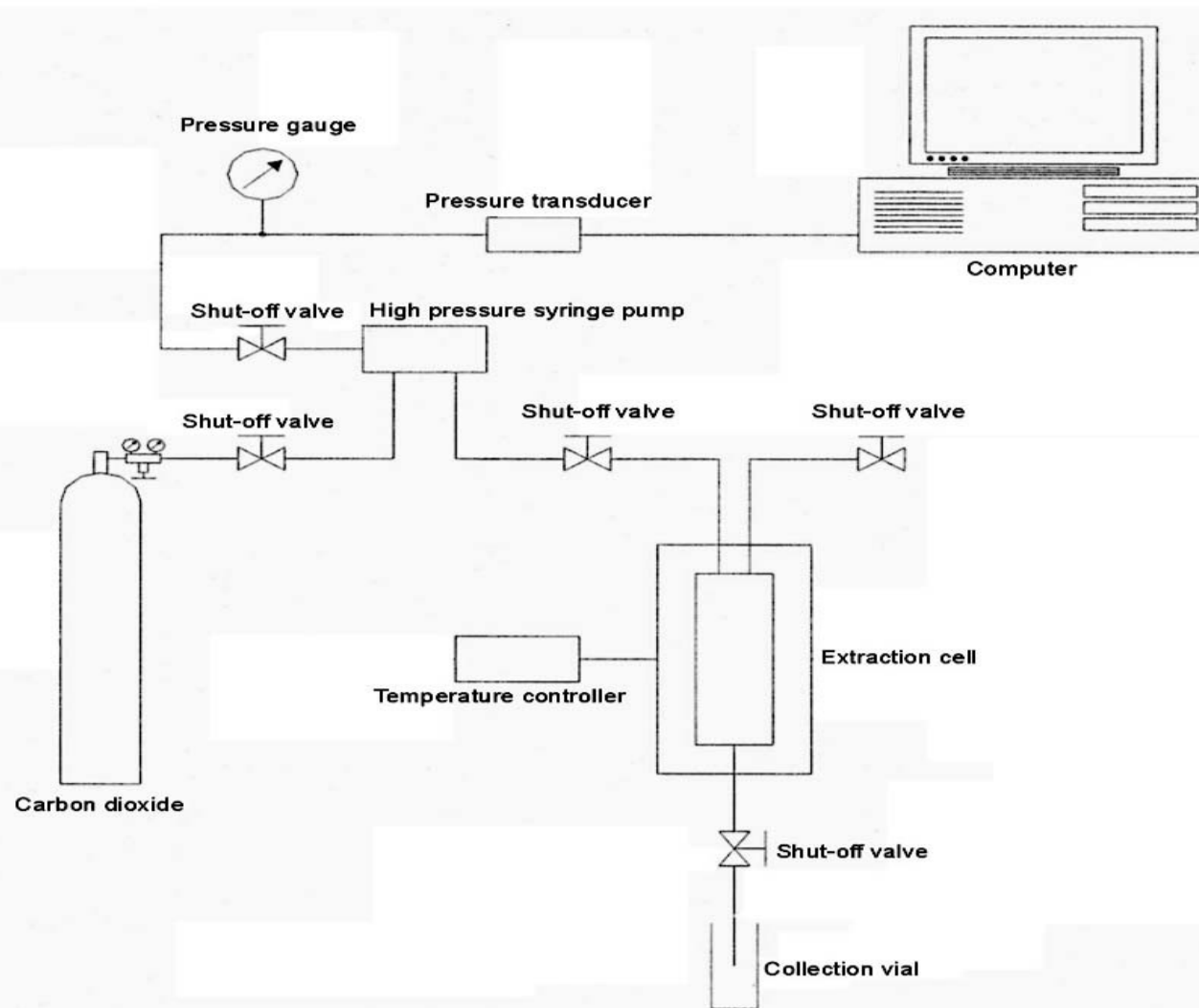
Sample vial

Porous hollow fiber
(acceptor solution)

NOVÉ EXTRAČNÍ POSTUPY

- SFE – superkritická fluidní extrakce
- Nová extrakční média

SUPERCRITICAL FLUID EXTRACTION



SFE EXTRAKČNÍ MÉDIA

Parametr	Superkritický CO ₂	Superkritická H ₂ O
Zvýšení rozpustnosti analytu	10-100 x	50-1000000 x
Snadno extrahovatelné analyty	nepolar ní	polární
Reaktivita analytů	nížká	průměrná
Prekoncentrace analytů (po extrakci)	snadná	různá
Selektivita extrakce analytů různépolarity	průměrná	dobrá

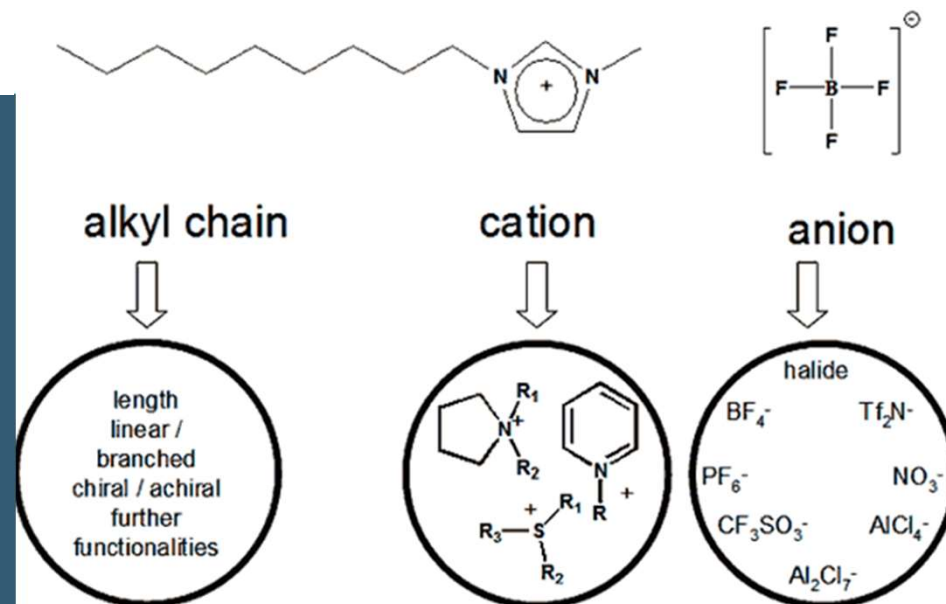
NOVÁ EXTRAKČNÍ MÉDIA

Iontové kapaliny

– soli obsahující

- organické kationty
- anorganické anionty

- Alkylimidazolium
- Dimethyldinonylammonium bromid
- N-alkyl-N—methylpyrrolidinium bromid
- Tetralakyl.ammonium tetrafluoroborate



IONTOVÉ KAPALINY

- kapaliny při pokojové teplotě
- rozpouštějí anorganické i organické sloučeniny
- teplotně stabilní
- vysoká vizkozita
- obvykle nemísitelné s vodou
- netěkavé

MUNI I vysoká elektrická vodivost
SCI

USNADNĚNÍ EXTRAKCE

Působením

- mikrovln
- ultrazvuku
- UV záření

PŘÍMÉ ANALYTICKÉ TECHNIKY

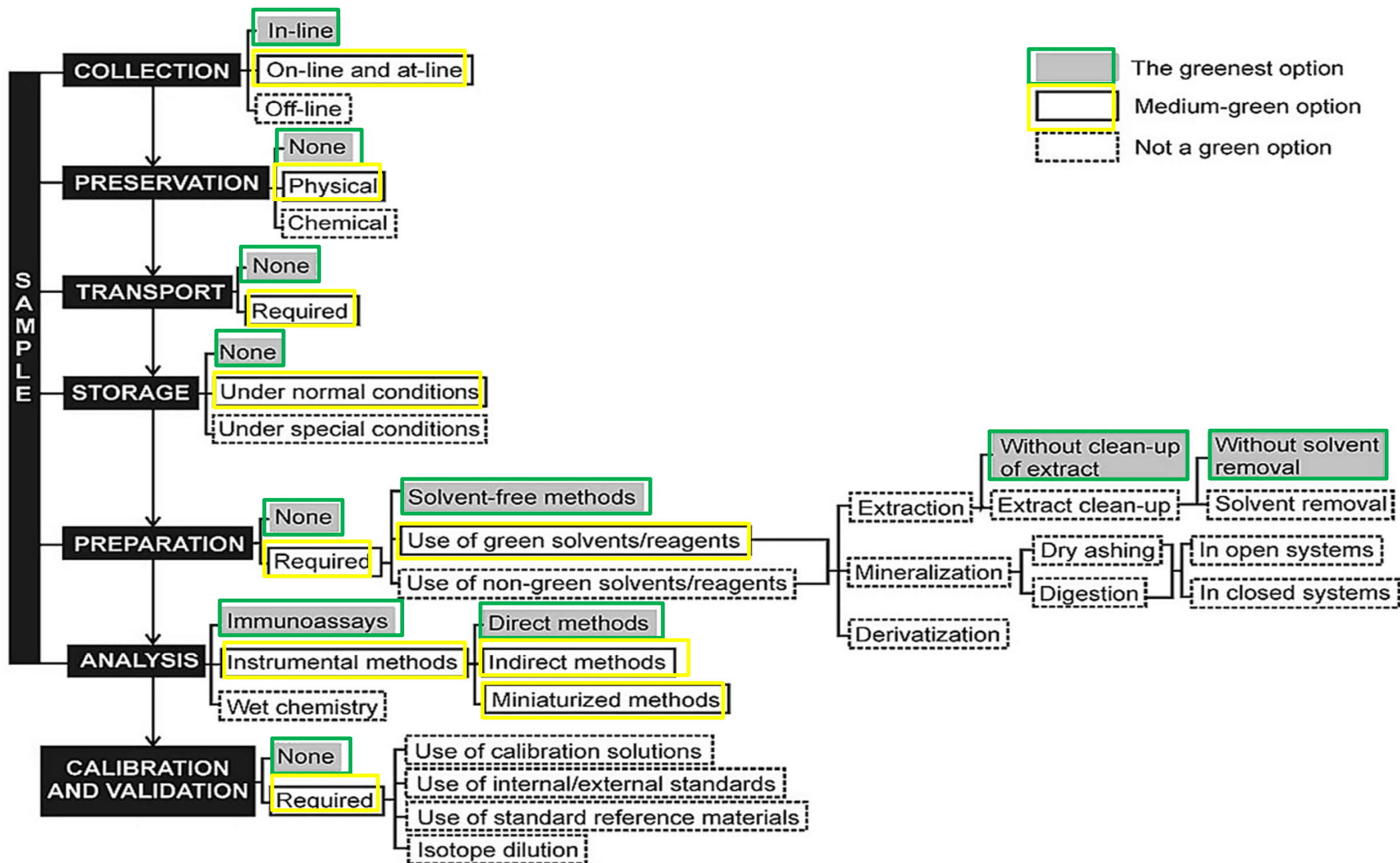
- Potenciometrické techniky (ISE)
- Plamenové ionizační atomová spektrometrie
- Spektrometrie s indukovaným plazmatem (ICP)
- Neutronová aktivační analýza (NAA)
- Rentgenová fluorescenční spektrometrie (XRF)
- Imunostanovení (IMA)

M U N I Flow injection analysis (FIA)
S C I

MINIATURIZOVANÉ ANALYTICKÉ TECHNIKY

Parametr	HPLC	CE
Dávkovaný objem	1 – 100 μ l	1 – 100 nl
Průtok	1 – 10 ml/min	1 – 100 nl/min
Doba analýzy	10 – 60 min	10 – 20 min
Roztoky	Toxické (ACN, MetOH)	H ₂ O
Množství odpadů (den)	20 l	20 ml

OPTIMÁLNÍ METODA



Reduce
Replace
Recycle

