

Vyšetření moči

močový sediment, stanovení sodíku,
opakování

Praktické cvičení z lékařské biochemie
Všeobecné lékařství

Martin Vejražka, Lenka Fialová



2011/12

Úloha 1 – Stanovení patologických součástí v moči

Proveďte zkoušky na jednotlivé patologické součásti moči v neznámých vzorcích mokrou i suchou cestou.

Průkaz bílkovin

Zkouška s kyselinou sulfosalicylovou

Kyselina sulfosalicylová 200 g/l

Princip:

Pracovní postup:

Ve zkumavce smísíme přibližně 1 ml vzorku moči se 2 kapkami roztoku kys. sulfosalicylové. V přítomnosti bílkoviny vznikne zákal.

Průkaz cukrů

Benedictova zkouška

Benedictovo činidlo (CuSO_4 70 mmol/l, 700 mmol/l Na_2CO_3 a 600 mmol/l citronanu sodného)

Princip:

Pracovní postup:

K asi 1 ml Benedictova činidla přidáme 5 kapek moči. Obsah promícháme a zkumavku vložíme do vroucí vodní lázně asi na 5 minut. V přítomnosti redukujících látek znikne žluté až červené zbarvení.

Fehlingova zkouška

1. Fehlingův roztok I (pentahydrát síranu měďnatého) 70 g/l
2. Fehlingův roztok II (hydroxid sodný 250 g a tetrahydrát [vinanu draselno-sodného](#) 350 g v 1 l destilované vody) 

Princip:

Pracovní postup:

Čerstvý pracovní roztok Fehlingova činidla připravíme smícháním Fehlingova roztoku I a II v poměru přibližně 1:1. Samotné činidlo nesmí při povaření měnit barvu. Asi k 1 ml moči přidáme stejný díl Fehlingova činidla a povaříme. V přítomnosti redukujících látek vznikne zelenožlutá, žlutá až cihlověčervená sraženina.

Průkaz krve**Heitz-Boyerova zkouška**

1. Heitz-Boyerovo činidlo (bezbarvý redukovaný [fenolftalein](#) v alkalickém prostředí, uchovávan s několika granulemi Zn) ✖
2. Peroxid vodíku 30 g/l ✖

Princip:**Pracovní postup:**

Ve zkumavce smícháme asi 1 ml moči s krví se stejným dílem Heitz-Boyerova činidla. Opatrně převrstvíme po stěně zkumavky peroxidem vodíku. V přítomnosti hemoglobinu vznikne na styčné ploše červenofialový prstenec.

„Benzidinová“ zkouška**Princip:****Pracovní postup:**

Několik zrníček o-tolidinu rozpustíme asi ve 2 ml ethanolu a okyselíme koncentrovanou kyselinou octovou. Přidáme asi 2 ml peroxidu vodíku (roztok nesmí zmodrat) a poté asi 1–2 ml vzorku moči. Pozitivním výsledkem je modré až modrozelené zbarvení vzorku.

Průkaz ketolátek**Lestradetova zkouška**

Lestradetovo činidlo (síran amonný 20 g, uhličitán sodný bezvodý 20 g, dihydrát nitroprussidu sodného 0,2–1,0 g) ✖

Princip:**Pracovní postup:**

Navlhčíme filtrační papír, nasypeme na něj malé množství práškového Lestradetova činidla a přidáme 1–2 kapky moči s ketolátkami. Asi do 1 minuty se v přítomnosti ketolátek vytvoří fialové zbarvení.

Legalova zkouška

1. roztok nitroprusidu sodného 
2. hydroxid sodný 100 g/l 
3. kyselina octová koncentrovaná 

Pracovní postup:

Asi ke 2 ml moči přidáme 2–3 kapky nitroprusidu sodného a zalkalizujeme 3 kapkami NaOH. Vznikne červené zbarvení způsobené reakcí kreatininu. Červeně zbarvený roztok rozdělíme do dvou zkumavek a do jedné přidáme několik kapek koncentrované kyseliny octové. Pokud jsou přítomné ketolátky, zbarvení se změní do červeno-fialova, pokud se roztok odbarví, bylo červené zbarvení způsobeno pouze kreatininem (fyziologická součást moči).

Vyšetření moči diagnostickými proužky

Proužek ponoříme do vyšetřované moči. Otřením o okraj nádoby odstraníme přebytečnou moč a asi po 60 sekundách hodnotíme vzniklé zbarvení srovnáním s barevnou stupnicí na štítku tuby.

Úkoly

Vyšetřete neznámé vzorky moči mokrou cestou i diagnostickými proužky. Výsledky zapiště do tabulky:

	Vzorek 1		Vzorek 2		Vzorek 3		Vzorek 4	
	zkumavkové reakce	dg. proužek	zkumavkové reakce	dg. proužek	zkumavkové reakce	dg. proužek	zkumavkové reakce	dg. proužek
pH	×		×		×		×	
Bílkovina								
Hemoglobin								
Glukóza								
Ketolátky								
Leukocyty	×		×		×		×	
Nitrity	×		×		×		×	
Bilirubin	×		×		×		×	
Urobilinogen	×		×		×		×	

Závěr

Úloha 2 – Stanovení koncentrace Na^+ ve vzorku moči potenciometricky

Princip:

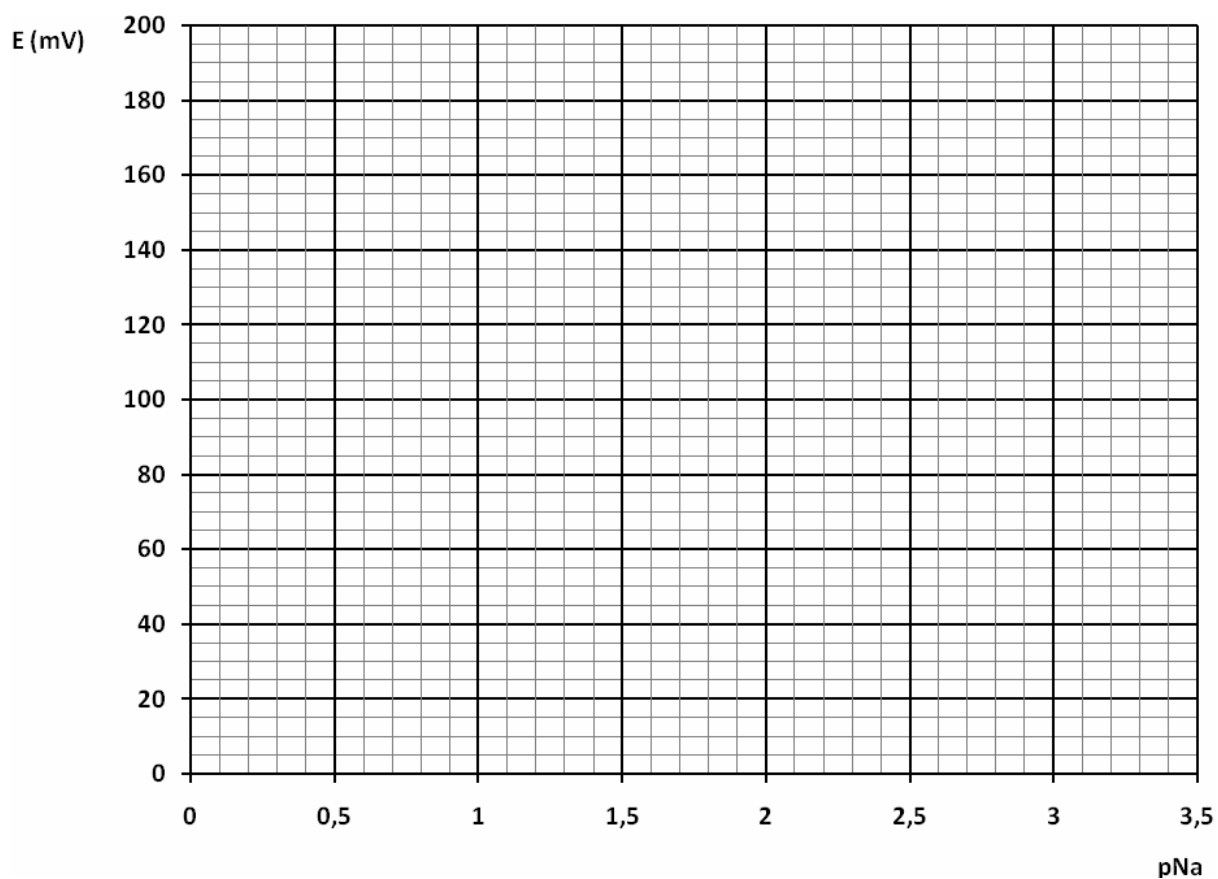
Provedení:

1. Pufr na ředění vzorku moči (1,98 g kyseliny octové 100 % a 4,09 g ethanolaminu v 1000 ml deionizované vody, pH 9,9) ✖.
2. Roztok pro kalibraci pH/mV-metru pro stanovení Na^+ (NaCl ve výše uvedeném pufru)
 $c(\text{NaCl}) = 0,1 \text{ mol/l}$ $\text{pNa} = 1$
2. Vzorek moči o neznámé koncentraci Na^+ .

Pracovní postup:

1. Dle návodu k pH/mV-metru změřte elektrodový potenciál pro kalibrační roztok s $\text{pNa} = 1$.
2. Smíchejte 5 ml tohoto roztoku se 45 ml ředícího pufru (tj. vytvoříte kalibrační roztok o $c(\text{NaCl}) = 0,01 \text{ mol/l}$, $\text{pNa} = 2$) a opět změřte elektrodový potenciál.
3. Obdobně jako v bodu 2 řed'te kalibrační roztok ještě jednou, tj. připravte roztok o $c(\text{NaCl}) = 0,001 \text{ mol/l}$, $\text{pNa} = 3$, a změřte jeho elektrodový potenciál.
4. Neznámý vzorek moči řed'te 10× puftrem, tj. smíchejte 5 ml vzorku se 45 ml pufru. Změřte elektrodový potenciál zředěného vzorku.
5. Výsledky zaznamenejte do tabulky. Sestrojte kalibrační graf a odečtěte pNa v ředěném vzorku moči.

$c(\text{NaCl})$	pNa	$E \text{ (mV)}$
0,1 mol/l		
0,01 mol/l		
0,001 mol/l		
Ředěný neznámý vzorek		

**Výpočet:**

$$pNa_{\text{ředěný vzorek}} = \dots\dots\dots$$

$$[Na]_{\text{ředěný vzorek}} = 10^{-pNa_{\text{ředěný vzorek}}} = \dots\dots\dots \text{ mol/l}$$

$$U\text{-Na} = 10 \times [Na]_{\text{ředěný vzorek}} = \dots\dots\dots \text{ mol/l}$$

Denní ztráty sodíku:

$$dU\text{-Na} = U\text{-Na} \times \text{denní diuréza v litrech} = \dots\dots\dots \text{ mol/l}$$

Výpočet tubulární resorpce a frakční exkrece Na^+

a. Výpočet frakční exkrece Na^+

$$\text{FE}_{\text{Na}^+} = \frac{U_{\text{Na}^+} \times P_{\text{kreatinin}}}{U_{\text{kreatinin}} \times P_{\text{Na}^+}}$$

U koncentrace Na^+ nebo kreatininu v moči v mmol/l

P koncentrace Na^+ nebo kreatininu v plazmě (séru) v mmol/l

b. Výpočet tubulární resorpce Na^+

$$\text{TR} = 1 - \text{FE}$$

Úloha 3 – Stanovení relativní hustoty moči urometrem

Pracovní postup:

Vzorek moči se nalije do odměrného válce a ponoří se do ní urometr. Na stupnici urometru se odečte relativní hustota moči.

Úloha bude demonstrována vyučujícím.

Úloha 4 – Vyšetření močového sedimentu ve fázovém kontrastu

Vzorek moči – infekční materiál

Pracovní postup:

Čerstvý vzorek moči se centrifuguje při 3000 g 30 minut při 10 °C, skladuje se na ledu. Odsaje se větší část supernatantu. V malém množství supernatantu se resuspenduje sediment. Z takto koncentrovaného močového sedimentu se vyrobí mikroskopický preparát, který se pozoruje ve fázovém kontrastu.

Úkol:

Popište nález v močovém sedimentu