

i-STAT[®] analyzátor POCT **Principy měření analytů**

Sodík, draslík, chloridy, ionizovaný vápník, pH a pCO₂:

Je měřen potenciometricky ion selektivními elektrodami. **Koncentrace** jsou vypočteny z Nernstovy rovnice na základě naměřeného potenciálu.

Močovina:

Močovina je v první fázi hydrolyzována enzymem ureázou na kysličník uhličitý a amoniak. Amonné ionty jsou měřeny ion-selektivní elektrodou a koncentrace amoniaku vypočítána z Nernstovy rovnice na základě změřeného potenciálu.

Glukóza:

Je měřena ampérometricky. Oxidace glukózy je katalyzována enzymem glukózoxydázou za tvorby peroxidu vodíku. Uvolněný peroxid vodíku je oxidován na elektrodě a vzniklý elektrický proud je přímo úměrný koncentraci glukózy.

Kreatinin:

Je hydrolyzován na kreatin v reakci katalyzované enzymem kreatininamidohydrolázou. Kreatin je potom hydrolyzován na sarkosin v reakci katalyzované enzymem kreatininamidohydrolázou. Oxidace sarkosinu je katalyzována enzymem sarkosin oxidázou za tvorby peroxidu vodíku. Uvolněný peroxid vodíku je oxidován na platinové elektrodě a vytváří elektrický proud, který je přímo úměrný koncentraci kreatininu.

Laktát:

je měřen ampérometricky. Enzym laktát oxidáza je imobilizován v laktátovém biosenzoru, přeměňujícím selektivně laktát na pyruvát a peroxid vodíku.

Uvolněný peroxid vodíku je oxidován na platinové elektrodě, kde vzniklý proud je přímo úměrný koncentraci laktátu ve vzorku.

pO₂:

je měřen ampérometricky. Kyslíkový senzor je obdobou konvenční Clarkovy elektrody. Kyslík prostupuje přes membránu propustnou pro plyn ze vzorku do vnitřního elektrolytového roztoku, kde je redukován na katodě. Proud vzniklý redukcí kyslíku je přímo úměrný koncentraci rozpuštěného kyslíku ve vzorku.

Hematokrit:

je měřen kondukt metricky. Měření konduktivity po korekci na koncentraci elektrolytů je nepřímě úměrné hematokritu.

ACT (actiated clotting time = aktivovaný koagulační čas):

je stanoven ampérometricky. Přeměna trombinového substrátu je nastartována smísením vzorku plné krve bez protisrážlivého prostředku se zvláštním aktivátorem srážení buď speciální hlinka Celite[®] certifikovaná hlinka - nebo kaolin. Substrát použitý v elektrochemickém testu detekuje trombinem rozštěpené amidové (arginil - glycidové) vazby ve fibrinogenu.

Elektroaktivní komponenty produktu reakce trombinového substrátu jsou měřeny ampérometricky. Výsledek je vydáván ve vteřinách pod označením (WBT- whole blood time).

Proužek na měření glukózy:

je měřen ampérometricky. Každý proužek má zabudovanou elektrodu, která obsahuje enzym glukózoxydázou (proužky Precision PCx) nebo glukózodehydrogenázou (proužky PCx Plus). Jakmile je kapka krve aplikována na cílovou plošku proužku, glukózoxydáza nebo glukózodehydrogenáza katalyzuje oxidaci glukózy v kapce krve za tvorby kyseliny glukónové. V průběhu reakce jsou elektrony přenášeny prostřednictvím elektrochemického mediátoru na povrch elektrody. Systém měří vytvořený elektrický proud. Velikost proudu je přímo úměrná množství glukózy přítomné v kapce krve.

PT/INR:

je měřen ampérometricky. Přeměna substrátu trombinu je iniciována smísením vzorku plné krve (bez antikoagulačního prostředku) s tkáňovým tromboplastinem. Substrát použitý v elektrochemickém testu štěpí amidové vazby ve fibrinogenu, na elektroaktivní komponenty, které detekuje ampérometricky. Detekční čas je měřen ve vteřinách a výsledek je vydán jako INR/nebo ve vteřinách.

Troponin I/cTnI:

Je určen ampérometricky použitím ELISA metody. Specifické protilátky proti lidskému troponinu I (cTnI) jsou umístěny na elektrochemickém senzoru zabudovaném na silikonovém čipu. Na jiném místě silikonového čipu je konjugována protilátka proti alkalické fosfatáze sloužící specificky k oddělení části molekuly cTnI. Vzorek plné krve se setká se značenou alkalickou fosfatázou a je zachycen na povrchu elektrochemického senzoru během inkubační doby, která je přibližně sedm minut. Vzorek, stejně tak jako přebytek konjugátu enzymu je vymytý ze sensorů. Průběžně se promývá substrát pro alkalickou fosfatázu. Enzym navázaný ke komplexu antigen/protilátka/antigen štěpí substrát a při tom uvolňuje elektrochemicky detekovatelný produkt. Elektrochemický (ampérometrický) senzor měří tento enzymový produkt, jehož koncentrace je přímo úměrná koncentraci cTnI ve vzorku.