

KONTEKSAMEN

Emnekode: IRBIO20320	Emnenavn: Medisinsk biokjemi
Dato: 12.august 2022 Sensurfrist: 2.september 2022	Eksamenstid: 09.00-13.00 (+15 min) 4 timer
	Faglærer: Oppgave 1 (Linda Syversen, mob. 971 25 892) Oppgave 2 (Runa Berg Østby, mob. 412 51 652) Oppgave 3 (Jon Fredrik Spone, ved spørsmål ring Maria Dung Cao) Oppgave 4-6 (Maria Dung Cao, mob. 480 98 260) Oppgaven er kontrollert: Ja
Hjelpemidler: Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regne symbolsk eller kommunisere trådløst.	
Om eksamensoppgaven: Eksamensoppgaven består av seks oppgaver med flere delspørsmål per oppgave. Delspørsmålene kan ha ulik vektning (oppgis i oppgaven).	
Kandidaten må sørge for å besvare alle oppgaver og er selv ansvarlig for å kontrollere besvarelsen i Inspira sitt arkiv umiddelbart etter levering.	

Oppgave 1A_IRBIO20320_v22_konte

Monoklonale og polyklonale antistoffer har ulike fordeler og ulemper når vi bruker dem i immunkjemiske analysemetoder. Antistoffene kalles også homo-/heterogene ut fra om de kan binde én eller flere ulike epitoper. Dette kan kort oppsummeres i en enkel tabell.

Fyll inn riktig ord i tabellen:

Lav Høy Heterogene
Lav Høy Homogene

(3 poeng)

Løsning:

	Spesifisitet	Sensitivitet
Monoklonale antistoffer = <i>Homogene</i> antistoffer	<i>Høy</i>	<i>Lav</i>
Polyklonale antistoffer = <i>Heterogene</i> antistoffer	<i>Lav</i>	<i>Høy</i>

Oppgave 1B_IRBIO20320_v22_konte

Nevn fire forhold som påvirker bindingen mellom antigen og antistoff.

(4 poeng)

Løsning:

- Affinitet og Aviditet
- Spesifisiteten til antistoffene
- Konsentrasjonen av Ab og Ag (sjansen for å «møte» hverandre)
- Omgivelsene/miljøet (temperatur, trykk o.l)

Oppgave 1C_IRBIO20320_v22_konte

Forklar analyseprinsippet til et heterogent, konkurrerende immunoassay.
(5 poeng)

Løsning:

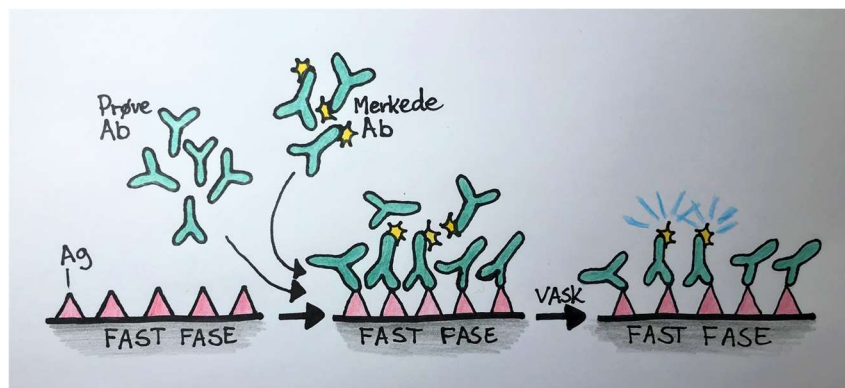
- Merket antistoff i reagens **konkurrerer** med umerket antistoff i prøven om et begrenset antall antigener på fast fase.

- Det brukes konstant mengde av merket antistoff i reagenset og konstant mengde antigen i fast fase. Det er kun mengden antistoff i prøven som vil variere.

- Etter inkubering **vaskes** ubundne antistoffer bort (både med og uten markør). Derav beskrivelsen HETEROGENT immunoassay.

- alle antigenene i fast fase har nå bundet til seg antistoff. Jo mer antistoff det var i prøven (umerket antistoff), jo mindre merket antistoff fra reagenset har bundet seg.

- Signalet som måles fra markørene er omvendt proporsjonal med mengden ukjent analytt i prøven. Det vil si at dersom man har lite/ingen analytt i prøven vil man få et høyt/maks signal da merket antistoff vil binde alle antigenene. Men om prøven inneholder veldig mye analytt vil vi få lite/ingen signal. Ved lavt signal bør prøven fortynnes for å verifisere høye verdier av analytt.



NB: Dette eksempelet viser hvordan merket antistoff i reagens kan brukes til å påvise antistoff i prøven (med antigen i fast fase). Det KAN også gjøres motsatt, at merket antigen i reagenset brukes til å påvise antigen i prøven, og man har da antistoffer på fast fase.

Oppgave 1D_IRBIO20320_v22_konte

Nevn tre tiltak du kan gjøre om du mistenker at prøven du analyserer inneholder heterofile antistoffer.
(3 poeng)

Løsning: (det holder at studenten nevner 3 av disse)

- Lage fortynningsrekke. Dersom det er heterofile antistoffer i prøven, får vi ikke de svarene vi forventer når vi fortynner.

- Tilsette blokkerende forbindelser f.eks dyrealbumin, detergenter, dyreantistoffer (MAK33: IgG antistoff fra mus)

- Sende prøven til en annen lab som bruker en annen metode enn vår

- Avanserte labber kan sette opp et Nonsense Assay

Oppgave 2A_IRBIO20320_v22_konte

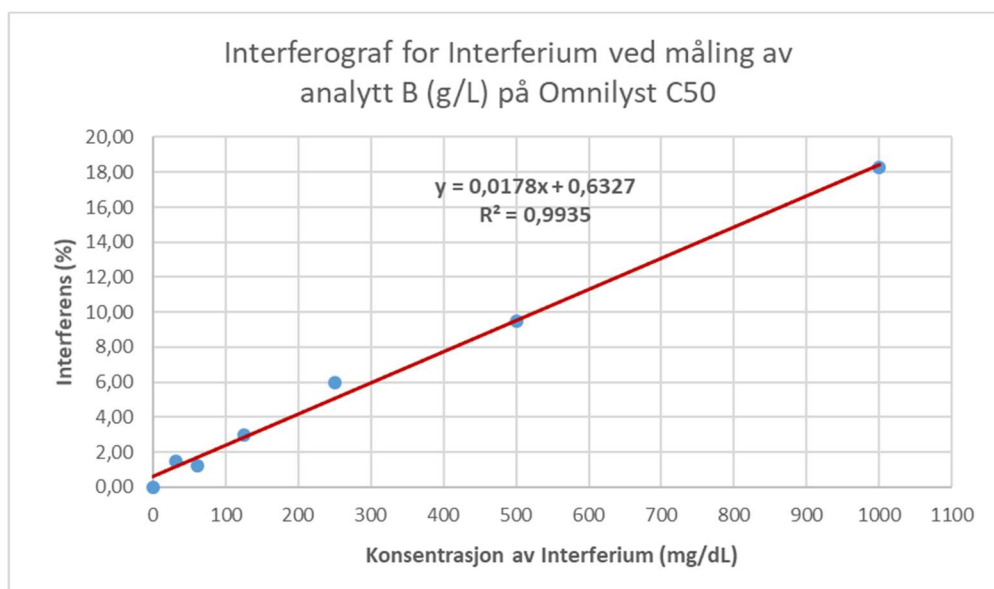
I et interferensforsøk er det undersøkt hvordan innhold av interferenten Interferium påvirker analysen av analytt B (g/L) på analyseinstrumentet Omnilyst C50.

Figur 1 viser interferograf for forsøket.

Laboline bruker $TE_{\text{tillatt}} = 6,00\%$ for analytt B som grense for maksimal tillatt mengde Interferium i prøven.

Bruk resultatene fra interferensforsøket til å avgjøre hvor mye av Interferium i mg/dL en pasientprøve som skal analyseres for analytt B (g/L), kan inneholde før grensen for maksimalt innhold av denne interferenten overskrides. Forklar/vis hvordan du kommer fram til svaret.

(5 poeng)



Figur 1. Interferograf for Interferium ved måling av analytt B (g/L) på Omnilyst C50.

Interferens (i %) er plottet mot mengde tilsatt Interferium (mg/dL).

Løsning:

Maksimalt tillatt interferens er satt til $TE_{\text{tillatt}} = 6,00\%$ for analytt B (g/L). For å avgjøre hvor mye av interferenten Interferium i mg/dL en pasientprøve som skal analyseres for analytt B (g/L), kan inneholde før denne grensen overskrides, leser man av den x-verdien der en linje med y-verdi 6,00 % skjærer interferografen. Dette gir avlest verdi: $x = \text{ca. } 300 \text{ mg/dL Interferium}$.

En pasientprøve kan maksimalt inneholde ca. 300 mg/dL Interferium før grensen for maksimalt tillatt interferens overskrides.

Oppgaven kan også enkelt løses ved å bruke ligningen: $y = 0,0178x + 0,6327$

$$y = 0,0178x + 0,6327 = 6,0 \text{ gir } x = 302 \text{ mg/dL}$$

Studentene kan velge om de vil lese av fra grafen eller regne ut ved hjelp av ligningen.

Oppgave 2B_IRBIO20320_v22_konte

Sykehuset skal innføre en ny analysemetode, metode 2, for analytten Globium (mmol/L) og har bestemt reproduserbarheten til analysemetoden på analyseinstrumentet Omnilyst C50 ved å måle en kontrollprøve i lavt konsentrasjonsnivå 1 gang pr. dag i 25 dager. Tidsdiagrammet i Figur 1 ("Vedlegg - reproduserbarhet") ble laget utfra resultatene.

I vedlegget "Vedlegg - reproduserbarhet" finner du følgende:

- **Figur 1.** Tidsdiagram, reproduserbarhet, Globium (mmol/L), metode 2, Omnilyst C50
- **Tabell 1.** Deskriptiv statistikk for Globium (mmol/L), reproduserbarhetsforsøk, metode 2.
- **Tabell 2.** Tabell over $\alpha_{0,05}$ -verdier for ulike antall resultater.

a) Forklar hva man vanligvis bruker tidsdiagrammet til og vurder tidsdiagrammet i Figur 1.

(5 poeng)

Løsning:

Tidsdiagrammet brukes til å undersøke om resultatene er tilnærmet normalfordelte. Hvis resultatene svinger tilfeldig om middelveien, kan vi si at de er tilnærmet normalfordelte og bruke dem i beregninger av parametere som standardavvik og gjennomsnittsverdier.

I tidsdiagrammet kan man se om resultatene inneholder én eller flere verdier som kan være slengere.

I tillegg kan tidsdiagrammet avsløre om det ser ut til å kunne ha oppstått en systematisk feil i metoden under analyseringen.

I tidsdiagrammet i denne oppgaven svinger verdiene tilfeldig om middelveien, og kan antas å være normalfordelte, bortsett fra at det ser ut til å kunne være en slenger i resultatene, resultat for serienummer/dag 15 (22,0 mmol/L).

b)

Ett av resultatene (serienummerene) i tidsdiagrammet ser ut til å kunne være en slenger.

Bruk opplysningene som er gitt i Figur 1, Tabell 1 og Tabell 2 og gjør en α -test på 5 % signifikansnivå som viser om dette resultatet hører til populasjonen eller ikke.

Sett opp hypotesene, vis beregninger og begrunn konklusjonen.

(5 poeng)

Oppgitt:

$$\alpha_{\text{obs}} = \frac{|\text{tvilsom verdi} - \bar{x}|}{s}, \text{ der } \bar{x} = \text{gjennomsnitt og } s = \text{standardavvik}$$

Løsning:

α -test ble brukt til å undersøke om resultatet fra dag 15 er en slenger eller ikke.

Hvis resultatet fra dag 15 er en slenger, hører det ikke til populasjonen, og vi fjerner det fra datasettet.

Hypotesene kan settes opp på flere måter. Her er ett forslag:

H_0 : Den tvilsomme verdien (serienummer 15) er ikke en slenger, men hører til populasjonen.

H_1 : Den tvilsomme verdien (serienummer 15) er en slenger og hører ikke til populasjonen.

Standardavvik og gjennomsnittsverdi finnes i Tabell 1:

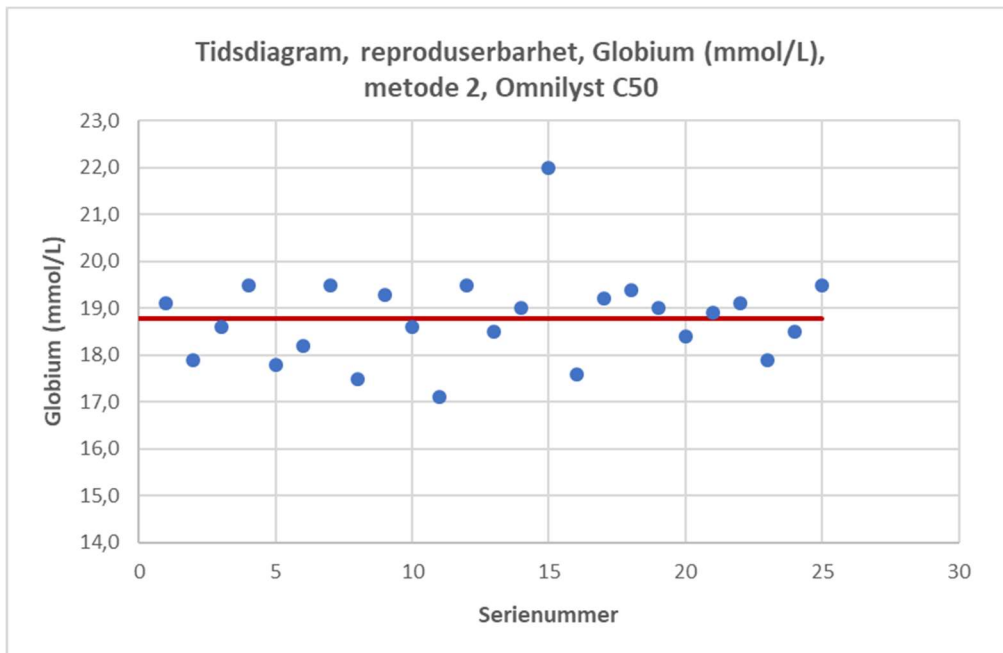
$$\text{Vi beregner } \alpha_{\text{obs}} = \frac{|\text{tvilsom verdi} - \bar{x}|}{s} = \frac{|22,0 - 18,784| \text{ mmol/L}}{0,9715 \text{ mmol/L}} = 3,31$$

Fra tabell (i vedlegg) finner vi $\alpha_{0,05, 25}$ for 25 resultater. $\alpha_{0,05, 25} = 2,82$.

Siden $\alpha_{\text{obs}} > \alpha_{0,05, 25}$, forkaster vi nullhypotesen og påstår den alternative hypotesen, H_1 .

Den tvilsomme verdien er ikke en del av populasjonen og fjernes fra datasettet.

Vedlegg – reproduserbarhet



Figur 1. Tidsdiagram for reproduserbarhet, Globium (mmol/L), metode 2.

Kontrollprøve i lavt konsentrasjonsnivå er målt 1 gang pr. dag i 25 dager på Omnilyst C50.

Tabell 1. Deskriptiv statistikk for Globium (mmol/L), reproduserbarhetsforsøk, metode 2.

<i>Reproduserbarhetsforsøk, Globium (mmol/L), metode 2</i>	
Gjennomsnitt	18,784
Standardfeil	0,194309032
Median	18,9
Modus	19,5
Standardavvik	0,971545161
Utvalgsvarians	0,9439
Kurstosis	3,994050479
Skjevhet	1,188124629
Område	4,9
Minimum	17,1
Maksimum	22
Sum	469,6
Antall	25
Konfidenskoeffisient(95,0%)	0,401034132

Tabell 2. Tabell over $\alpha_{0,05}$ -verdier for ulike antall resultater.

Antall resultater	$\alpha_{0,05}$
1	-
2	-
3	1,15
4	1,48
5	1,71
6	1,89
7	2,02
8	2,13
9	2,21
10	2,29
11	2,36
12	2,41
13	2,46
14	2,51
15	2,55
16	2,59
17	2,62
18	2,65
19	2,68
20	2,71
21	2,73
22	2,76
23	2,78
24	2,80
25	2,82
30	2,91
35	2,98
40	3,04

Oppgave 3A_IRBIO20320_v22_konte

Velg riktig alternativ for utsagnene under.

1 poeng per riktig svar, minus 1 poeng per feil svar, minimum 0 poeng, maksimum 5 poeng.

	Sant	Usant
Proteindelen på urinstix slår ikke ut på lette kjeder i urin (Bence Jones protein).	x	
Langvarig stase ved prøvetaking er en preanalytisk variabel ved måling av proteiner.	x	
Gammel eller feil oppbevart prøve gir redusert Alfa 2-fraksjon.		x
Forhøyet fibrinogen kan bidra til økt B-SR.	x	
Haptoglobin er ikke et akutfaseprotein.		x

Oppgave 3B_IRBIO20320_v22_konte

Beskriv årsak og typiske funn ved sykdommen myelomatose. Hva ser vi (funn ved mikroskopi av benmargsutstryk) i benmargen ved myelomatose?

Beskriv årsak og typisk funn ved sykdommen Waldenstrøms makroglobulinemi?

Nevn to andre sykdommer enn myelomatose som kan ha økt monoklonalt immunglobulin?

(6 poeng)

Løsning:

Benmargskreft (myelomatose) er en alvorlig sykdom som skyldes at plasmaceller i benmargen "omprogrammeres" til kreftceller. Disse cellene deler seg ukontrollert og fører til at det dannes små svulster i benmargen; myelomer. Myelomcellene produserer ofte paraprotein som gir en monoklonal komponent. I benmargsutstryk ser man store mengder plasmaceller (>60%) ved myelomatose. Disse produserer komplette immunglobuliner (IgG og IgA), noen ganger frie lette kjeder og en sjelden gang produseres kun tunge kjeder (uten tilhørende lett kjede koblet på immunglobulinet).

Ved Waldenstrøms makroglobulinemi er det B-lymfocytter som er årsak og det dannes IgM monoklonal komponent.

Det kan finnes M-komponent også ved andre kreftsykdommer som kronisk lymfatisk leukemi, lymfom og amyloidose, men den har ikke samme betydning ved disse sykdommene.

Oppgave 3C_IRBIO20320_v22_konte

Beskriv hvordan CRP, fibrinogen, B-SR og elektroforesemønsteret endrer seg ved akutfasereaksjon (AFR).

(4 poeng)

Løsning:

CRP og fibrinogen er positive akutfaseproteiner og øker ved AFR. Økt mengde fibrinogen i plasma påvirker erytrocyttenes sedimentasjonshastighet og gir høyere B-SR.

Elektroforesemønsteret: Økt alfa-1 og alfa-2 tidlig i forløp, deretter redusert albumin og minkende transferrin (ikke alltid så godt synlig). CRP øker også etter hvert i beta-2 (mot gamma), men CRP må bli ganske høy før den synes på elektroforesen.

Oppgave 4A_IRBIO20320_v22_konte

Total 7 multiple choice oppgaver.

(1 poeng for riktig svar, minus 1 poeng for feil svar, minimum 0 poeng, maksimum 11 poeng)

I. Problemet med carry over kan minimaliseres ved å bruke f.eks. engangskvetter, teflonbelagte pipettenåler eller utskiftning av pipettespiss mellom hver prøve/reagenser.

Velg et alternativ

- Usant
- Sant

II. Hvilke utsagn er riktige?

Velg ett eller flere alternativer

- Sollys og kunstig lys kan bryte ned bilirubin og gi falskt lav verdi*
- Ved måling av total bilirubin og total protein på Pentra brukes endepunktsmetode*
- Endepunktsmetode er det samme som kinetisk metode
- Kinsearch beregningsmetode brukes ved endepunktsmetode for å beregne konsentrasjonen av glukose

III. Hva viser en reaksjonskurve på Pentra ved måling av glukose?

Velg ett eller flere alternativer

- y-aksen = OD verdier (signal/abs), x-aksen = konsentrasjon av prøven
- y-aksen = OD verdier (signal/abs), x-aksen = konsentrasjon av kalibrator
- y-aksen = tid (sekunder), x-aksen = OD verdier (signal/abs)
- y-aksen = OD verdier (signal/abs), x-aksen = tid (sekunder)*

IV. Hvilke utsagn er riktige?

Velg ett eller flere alternativer

- 1 U er definert som den enzymmengde som katalyserer omdannelsen av 1 μmol substrat per minutt*
- 1 μkat er definert som den enzymmengde som katalyserer omdannelsen av 1 mol substrat per sekund
- Michaelis konstant (K_m) er substratkonsentrasjonen som gir halvparten av den maksimale reaksjonshastigheten (V_{max})*
- Michaelis konstant (K_m) er enzymkonsentrasjonen som gir halvparten av den maksimale reaksjonshastigheten (V_{max})

V. Hensikten med å bruke en reagensblank er å korrigere for absorbansbidrag forårsaket av interferenser i blodprøven.

Velg et alternativ

- Usant
- Sant

VI. Hvilke utsagn er riktige?

Velg ett eller flere alternativer

- Enzymkatalyserte konsentrasjonsmålinger er metoder hvor enzymet er brukt som reagens for å bestemme konsentrasjonen av en analytt (substrat)*
- Enzymaktivitetsmåling er måling av konsentrasjon/mengde enzym som protein
- Enzymaktivitetsmåling er måling av den katalytiske evnen et enzym har for substratet*
- Ved enzymaktivitetsmåling oppgis svaret i ug/L

VII. Hvilke utsagn er riktige?

Velg ett eller flere alternativer

- Ved endepunktsmetode gjøres målingene i likevektsfasen hvor alt substrat har blitt omdannet til målbart produkt*
- Ved endepunktsmetode skal beregningsmetoden End point brukes på Pentra*
- Ved endepunktsmetode gjøres målingene i reaksjonsfasen mens reaksjonen pågår
- Ved endepunktsmetode skal beregningsmetoden kinetics brukes på Pentra

Oppgave 4B_IRBIO20320_v22_konte

Hvorfor er det viktig å bruke overvåkningsfunksjonen «Reaction limit check» ved måling av ALAT enzymaktivitet på Pentra?

(5 poeng)

Reaction limit check på Pentra 400 sjekker for substratunderskudd av NADH ved ALAT enzymaktivitetsmåling. Ved måling av ALAT enzymaktivitet skal substratet NADH være i overskudd, og enzymet ALAT skal være hastighetsbestemmende og i underskudd. En prøve med svært høy ALAT kan føre til at det forbrukes svært mye substrat i reaksjonsfasen. Pentra overvåker forbruket av NADH og sjekker at endringen i absorbans (ΔA) per tidsenhet ikke overskrider en gitt grense. Går reaksjonen for fort i starten, er det fare for substratunderskudd.

Oppgave 5A_IRBIO20320_v22_konte

I. Forklar formelen under og hva den kan brukes til å beregne? (3 poeng)

Formel:

$$\frac{1 \text{ osmol}}{-1,86 \text{ }^{\circ}\text{C}} = \frac{X \text{ osmol}}{\text{frysepunkt}}$$

Løsning:

I. Frysepunktet til destillert/rent vann er 0°C , mens en løsning med 1 osmol bestående av osmotiske partikler nedsetter frysepunktet av 1 kg vann (H_2O) med $-1,86^{\circ}\text{C}$. Det betyr jo flere osmotiske partikler i løsningen, jo lavere blir frysepunktet. Denne formelen kan brukes til å beregne osmolaliteten til en prøve når frysepunktet til prøven er kjent.

II. Prøve A nedsetter frysepunktet med $-0,540^{\circ}\text{C}$. Bruk formelen og beregn osmolaliteten til prøve A. Vis utregning og angi benevning. (3 poeng)

Løsning:

$$\text{II. } 1 \text{ osmol}/-1,86^{\circ}\text{C} = X \text{ osmol}/\text{frysepunkt}$$

$$X = \text{frysepunktet}/1,86^{\circ}\text{C}$$

$$X = -0,540^{\circ}\text{C}/-1,86^{\circ}\text{C}$$

$$X = 0,290$$

Prøve A har en osmolalitet på $0,290 \text{ osmol/kg}$ eller 290 mosmol/kg

III. Forklar metodeprinsippet for måling av osmolalitet på Osmomat 030? (6 poeng)

Løsning:

III. Osmomat 030 er et osmometer som brukes til å måle osmolaliteten til en løsning ved bruk av frysepunktnedsettelse.

En prøve som analyseres på Osmomat 030 blir avkjølt med et kjølesystem mens temperaturen overvåkes elektronisk. Når prøveløsningen har nådd en bestemt temperatur under frysepunktet, starter OSMOMAT 030 med å initiere krystalliseringen ved å injisere prøven med en nål av rustfritt stål. Når krystalliseringen begynner, dannes det is umiddelbart. Kjølingen slås av og temperaturen i prøven stiger til frysepunktet. Når varmen igjen fjernes ved kjøling, vil en prøve som inneholder kun vann (ingen osmotiske partikler) få en konstant temperatur i en kort periode (flatt platå) før temperaturen synker, mens en prøveløsning som inneholder osmotiske partikler vil få et synkende platå (temperaturen synker umiddelbart). Temperaturen ved frysepunktet til prøveløsningen måles og regnes om til mosmol/kg.

Oppgave 5B_IRBIO20320_v22_konte

En 69 år gammel mann innlegges etter å ha hatt uttalt diaré i over én uke. Det ble målt en blodgassprøve på pasienten og prøvesvaret er oppgitt i tabellen under.

Parameter	Verdi	Referanseområder
pH	7,25	7,35 – 7,45
pCO ₂	2,50	4,67 – 6,00 kPa
pO ₂	11,10	10,67 – 13,33 kPa
HCO ₃ ⁻	9,8	20,0 – 26,0 mmol/L
BE	-17,4	± 3,0 mmol/L
Na	138	137 - 145 mmol/L
Klorid	114	97 - 110 mmol/L
Normal anion gap < 16 mmol/L		

I. Hvilken type antikoagulasjonsmiddel anbefales det å bruke ved analysering av blodgass? Begrunn svaret. (3 poeng)

Løsning:

I. Det anbefales å bruke ferdig heparinisert utstyr med elektrolyttbalansert tørr heparin, enten natrium eller litium heparin. Elektrolyttbalansert heparin brukes for å ikke binde elektrolytter i plasma og påvirke prøvesvar til elektrolyttene. Tørr heparin brukes for å unngå fortykning av prøven.

II. Forklar begrepet anion gap og betydningen av økt anion gap. Beregn anion gap og tolk verdien. (4 poeng)

Løsning:

II. Anion gap er differansen mellom anioner og kationer i blodet. Det brukes mest ved utredning av metabolsk acidose. Anion gap øker f.eks. ved økt produksjon av organiske syrer (ketoacidose, laktacidose) og ved forgiftninger (metanol, etylenglykol).

Beregning av anion-gap:

$$[\text{Na}^+] - ([\text{Cl}^-] + [\text{HCO}_3^-]) = 138 \text{ mmol/L} - (114 \text{ mmol/L} + 9,8 \text{ mmol/L}) = 14,2 \text{ mmol/L}$$

Verdien på anion gap er normal og innenfor referanseområdet.

III. Tolk resultatene fra blodgassprøven (oppgitt i tabellen). Hvilken syre-base forstyrrelse vil du angi at pasienten har? Begrunn svaret. (5 poeng)

Løsning:

III. Lav BE (base excess): endring i BE tyder på metabolsk syre-base forstyrrelse. Negative BE indikerer baseunderskudd og opphoping av H⁺.

Lav HCO₃⁻ og lav pH: baseunderskudd fører til opphoping av H⁺ og resulterer i synkende pH. pH er under 7,4 som tyder på acidose.

Lav pCO₂: ved metabolsk acidose kan lungene kompensere ved å øke utlufting (hyperventilere) for å øke utskillelse av CO₂.

Pasienten har mest sannsynlig delvis kompensert metabolsk acidose med normalt anion gap. Acidosen skyldes primært tap av base i avføringen pga. uttalt diare.

Oppgave 6A_IRBIO20320_v22_konte

Forklar begrepet preanalytiske variabler og hvorfor hemolyse er en preanalytisk variabel?

Gi eksempler på tre analytter som kan være påvirket av hemolyse. Hvordan blir prøvesvaret påvirket (falsk for høyt eller lavt prøvesvar)?

(5 poeng)

Løsning:

Preanalytiske variabler er alle variabler som kan påvirke analyseresultatet før analysering og som ikke er knyttet til sykdom/tilstanden vi ønsker å oppdage/følge. Hemolyse er en preanalytisk variabel som spesielt påvirker analytter som finnes i større konsentrasjon intracellulært i erytrocyttene enn i plasma/serum. I tillegg kan hemoglobin (Hb) som frigjøres ved hemolyse påvirke den fotometriske målingen. Interferens av Hb ved fotometrisk avlesning vil være avhengig av valgt bølgelengde.

Eksempler på analytter som kan være påvirket av hemolyse er: LD, ASAT, ALAT, Folat, Kalium, Magnesium. Disse analyttene finnes i høyere konsentrasjon intracellulært i erytrocyttene enn plasma/serum. Ved hemolyse kan de lekker ut i plasma/serum og gi falskt forhøyet prøvesvar.

Studenter kan komme med andre eksempler.

Oppgave 6B_IRBIO20320_v22_konte

Total 7 multiple choice oppgaver.

(1 poeng for riktig svar, minus 1 poeng for feil svar, minimum 0 poeng, maksimum 10 poeng)

I. Hva menes med at glukose målt på HemoCue Glucose 201 er plasmaekvivalent?

Velg ett eller flere alternativer

- Det betyr at prøven ligger utenfor referanseområdet
- Det betyr at den målte glukoseverdien i fullblod er omregnet til plasmaverdi*
- Det betyr at instrumentet måler glukose i plasma
- Det betyr at prøven må fortynnes

II. Serum får man fra blodprøver tatt på rør som inneholder antikoagulasjonsmiddel

Velg et alternativ

- Usant
- Sant

III. Hva er riktig definisjon på et referanseområde?

Velg et alternativ

- Et område som kontrollresultatene kan variere innenfor
- Det intervallet av analyseresultater som 95 % av en frisk befolknings resultater faller innenfor*
- Nedre og øvre kvantifiseringsgrenser
- Et område som kalibreringsfaktoren kan variere innenfor

IV. Hvilke utsagn er riktige?

Velg ett eller flere alternativer

- Referanseområder kan være alders- og kjønnsrelatert
- Referanseområder kan være metodeavhengig
- 5% av den friske befolkningen har verdier innenfor referanseområdet
- Referanseområdet skal være større enn måleområdet

V. Hvilke av disse variablene regnes ikke som preanalytisk variabel?

Velg ett eller flere alternativer

- Langvarig stase
- Utgi prøvesvar til feil pasient
- Hemolyse
- Kuldeantistoffer
- Feil oppbevaring og transport
- Biologisk variasjon
- Kalibreringsfeil

VI. Hvilke av disse prøverørene inneholder ikke antikoagulasjonsmiddel?

Velg ett eller flere alternativer

- Senkningsrør
- Heparinrør
- Citratrør
- EDTA-rør
- Serumrør
- Trombinrør

VII. CRP øker langsomt sammenlignet med B-SR og egner seg bedre til utredning av kroniske betennelsestilstander

Velg et alternativ

- Sant
- Usant