ERN2300 fasit

Oppgave 1

Dose-respons-forhold er grunnleggende innenfor feltet toksikologi. Hvilke av de følgende to påstandene er riktige?

Velg to alternativer:

- Sikkerhetsmarginen er forholdet mellom den toksiske dosen 50 (TD50) delt på den effektive dosen 50 (ED50).
- Dose-responsforholdet kan bare etablere kausalitet hvis en terskel overholdes.
- Stigningen (slope) til dose-responskurven beskriver hastigheten til en toksisitetsrespons. v
- "No observable adverse effect level (NOAEL)" oppstår alltid i en høyere konsentrasjon enn "lowest observable adverse effect level (LOAEL)".
- "Non-monotonic" dose-responskurver er karakteristiske for vitaminer og sporminеraler. V

Oppgave 2

Hvilken påstand om «persistent organic pollutants» eller persistente organiske miljøgifter (POPs) og deres innvirkning på miljøet er riktig?

Velg ett alternativ:

- Til tross for forbud i Europa siden 1980-tallet, er det fremdeles oppdaget polyklorerte bifenyler i arktiske dyrearter. v
- Dioksin må metaboliseres for å fremkalle dets toksiske effekter.
- Persistente organiske miljøgifter (POPs) er kjemikalier som raskt metaboliseres av lever- enzymer.
- Dioksin hemmer arylhydrokarbonreseptoren.

Oppgave 3

Potensielle måter å bli eksponert for sprøytemiddelrester er gjennom sprøytemidler brukt i jordbruk, og sprøytemiddelrester i mat. Hvilken påstand om sprøytemidler er riktig?

Velg ett alternativ:

- Glyfosat aktiverer acetylkolinesterase (AChE).
- Diklordifenyltrikloretan (DDT) kan brukes i norsk landbruk.
- "Aging" av organofosfat-hemmet acetylkolinesterase (AChE) kan behandles med atropin. v
- Glyfosat er en polyklorert bifenyl (PCB) som ofte brukes som et ugressmiddel.

Oppgave 4

Hvilken påstand om ftalater og hormonforstyrrende stoffer er riktig?

Velg ett alternativ:

- Ftalater er hydrokarbonkjeder hvor hydrogen erstattes med klor.
- Den primære humane eksponeringen for hormonforstyrrende stoffer er gjennom mat. v
- Ftalater har en biologisk halveringstid på 6 måneder i mennesker.
- Di(2-etylhexyl) ftalate [DEHP] finnes først og fremst i produkter som anvendes for personlig hygiene/pleie.

Oppgave 5

Hvilken påstand om kadmium er riktig?

Velg ett alternativ:

- Kadmium lagres først og fremst I fettvev.
- Den biologiske halveringstid for kadmium i mennesker er 7 år.
- Gjennom livet vil det være en nedgang i kadmiumnivået i kroppen.
- Solsikkekjerner inneholder høye nivåer av kadmium. V

Oppgave 6

Beskriv kort de fire interaksjonseffektene som kan oppstå mellom kjemikalier i komplekse blandinger. Skriv den matematiske ligningen som beskriver interaksjonen i svaret ditt.

Sensorveiledning:

Additivitet (1 + 1 = 2)

Den toksiske responsen er additiv som sees fra kjemikalier med en lignende virkningsmekanisme. (1,5 p). Dette er ikke nødvendig for studentene, men her er et spesifikt eksempel, når to organofosforholdige insektmidler brukes i kombinasjon, er hemmingen av acetylkolinesteraseenzymer (AChE) vanligvis additiv

Synergisme (1 + 1> 2)

En synergistisk effekt er når den kombinerte responsen til to kjemikalier er mye større enn summen av responsen til hvert kjemikalie når det gis alene. (1.5p) Elevene trenger ikke å inkludere dette, men her er et konkret eksempel, både karbontetraklorid og etanol gir leverskader, men i kombinasjon produserer de for mer leverskader sammenlignet med når de gis alene.

Potensiering (0 + 1> 1)

Potensering oppstår når et kjemikalie som normalt ikke produserer noen toksisitet tilsettes et annet kjemikalie (kjemikalie B), noe som gjør kjemikalie B mye mer giftig enn kjemikalie B ville vært hvis det ble gitt sammen. (1,5p)

Antagonisme (1 + 1 <2)

Ett kjemikalie blokkerer eller hemmer handlingen til et annet kjemikalie. (1,5p)

Oppgave 7

Nevn 6 matvarer/matvaregrupper som inneholder vitamin D.

- Beriket melk
- Evn berikede plantedrikker
- Margarin
- Smør
- Beriket olje

- Tran
- Fet fisk
- Egg

1 poeng per riktige forslag, maks 6 poeng

Oppgave 8

Beskriv hovedfunksjonene til vitamin D i kroppen, inkludert eksempler på ikke-kalsemiske funksjoner.

- Hovedfunksjonen til vitamin D er å opprettholde normalt kalsium- (og fosfatnivå) i blodet (2 P).
- Vitamin D er nødvendig for normal benmineralisering, men ved mangel på kalsium (og høye nivåer av PTH) vil kalsiumnivået i blodet prioriteres på bekostning av skjelettet (2P).
- Vitamin D har også en rekke ikke-kalsemiske funksjoner som rolle i immunforsvaret, regulering av blodtrykk og i celleprofilerasjon (2P).

Oppgave 9

Hvilken mangelsykdom kan barn få hvis de har vitamin D-mangel?

Velg ett alternativ

- Rakitt v
- Struma
- Skjørbuk
- Osteomalasi
- Pellagra

Oppgave 10

Det mest typiske kjennetegnet på osteomalasi er lave nivåer av 25(OH)Vitamin D og...

Velg ett alternativ:

- Tretthet

- Ryggsmerter
- Lav benmineralisering v
- Lav bentetthet

Oppgave 11

Hvilket av følgende molekyler er 25(OH)vitamin D?

Velg ett alternativ

- A
- B v
- C
- D

Oppgave 12

Hva betyr et blodprøvesvar for 25(OH)Vitamin D på 19 nmol/l?

Velg ett alternativ:

- Alvorlig mangel på vitamin D v
- Mangel på vitamin D
- Normal vitamin D status
- Litt høye nivåer, men ingen grunn til bekymring

Oppgave 13

Daglig anbefalt inntak av jern for menn over 18 år er:

Velg ett alternativ

- 9 mg v
- 15 mg
- 27 mg
- 100 mg

Oppgave 14

Hvilke **tre** kost-faktorer er med på å hemme absorbsjonen av jern?

Velg tre alternativer

- Sitronsyre i taco-tilbehør
- Oksalsyre i rabarbra
- Fytinsyre i knekkebrød v
- Oksalsyre i vin
- Polyfenoler (garvesyrer) i kaffe og te v
- Fytinsyre i øl
- Polyfenoler i taco-skjell
- Fytinsyre i havregryn v

Oppgave 15

Beskriv på et detaljert nivå hvordan jernabsorbsjonen oppreguleres ved lave nivåer av jern i blodet.

- Når nivået av jern i blodet synker, vil plasma-transferrinmetning også reduseres (2P).
- Dette fører til at hepatocyttene nedregulerer produksjon av hepcidin (2P).
- Lavere hepcidinnivå gir oppregulering av transporten av jern fra tarmceller til blodbanen via transportproteinen ferroportin (2P).

Oppgave 16

Ta stilling til om disse påstandene om jernmangel og anemi er riktige eller gale:

Lite erytrocyttvolum (MCV) er en indikasjon på jernmangel. Riktig

Jernmangelanemi kan utelukkes dersom ferritin er normal. Galt

Anemi kan forekomme uten jernmangel. Riktig

Jernmangel kan forekomme uten anemi. Riktig

Erytrocyttenes størrelse kan brukes som mål på jern-utskillelsen. Galt

Jernmangelanemi forekommer sjelden blant barn. Galt

Oppgave 17

Hvilke symptomer samsvarer med jernmangelanemi hos voksne?

Velg tre alternativer

- Muskel- og skjelettsmerter
- Tretthet v
- Redusert arbeidskapasitet v
- Dårlig nattesyn
- Blodoverføringer
- Gjentatte infeksjoner v
- Skjelvinger
- Hjerneblødning

Oppgave 18

Beskriv ferritins rolle i jernomsetingen og nevn tre vanlige årsaker til høye plasmaverdier av ferritin.

Ferritin er lagringsformen av jern i cellene (cytosol), og sirkulerende ferritin kan brukes som et mål på kroppens jernlager (3P). Årsaker til høye verdier er (1P for hver riktige årsak, maks 3P):

- Høyt lager av jern i kroppen (den vanligste tolkningen)
- Infeksjoner: ferritin er et akutt fasteprotein og nivået stiger ved inflammasjon
- Leverskade (cirrhose) på grunn av høyt alkoholinntak
- Kreft-sykdom

Oppgave 19

Hvilken påstand er riktig om hemokromatose?

Velg ett alternativ:

- Produksjonen av hepcidin blir oppregulert
- Transporten av jern fra enterocyttene til blodbanen kan ikke nedreguleres v
- Jernutskillelsen er sterkt redusert
- Tilstanden skyldes HPE (et hepatitt-virus)

Oppgave 20

Kryss av for de beste kildene til magnesium i et gjennomsnittlig nordisk kosthold:

Velg to alternativer

- Melk v
- Egg
- Grovbrød v
- Appelsin
- Røde grønnsaker

Oppgave 21

Hva er anbefalt inntak av magnesium i Norge?

Velg ett alternativ

- 300 mg for kviner og menn
- 300 mg for kvinner og 350 mg for menn v
- 350 mg for kvinner og 300 mg for menn
- 350 mg for kvinner og menn

Oppgave 22

Gjennomsnittlig inntak av magnesium for kvinner og menn i Norge er (ifølge NORKOST 4):

Velg ett alternativ

- 190 mg/dag
- 290 mg/dag
- 390 mg/dag v
- 490 mg/dag

Oppgave 23

Hvilken påstand er korrekt om magnesiums metabolisme:

Velg ett alternativ:

- Absorbsjonen er ca 70 %
- Magnesium inngår som strukturell komponent i hjernen
- Magnesium utskilles IKKE via nyrene
- Magnesium har betydning for enzymer som inngår i ATP-produksjon v

Oppgave 24

Ta stilling til disse påstandene om magnesiums funksjon er riktige eller gale:

Magnesium inngår som strukturell komponent i tenner. Riktig

Magnesium inngår som strukturell komponent i benvev. Riktig

Magnesium inngår som strukturell komponent i erytrocyttene. Galt

Magnesium har betydning for enzymer som inngår i ATP-produksjon. Riktig

Magnesium har betydning for spenningsforskjellen over cellemembranen. Riktig

Magnesium har betydning for karnitin-produksjonen. Galt

Oppgave 25

Til hvilken av følgende matvare kan produsenten tilsette jod (5 ug/100g), uten å søke Mattilsynet i forkant?

Velg ett alternativ:

- Plantemelk
- Brunost
- Margarin v
- Bordsalt

Oppgave 26

I tillegg til berikning har WHO flere andre strategier for å bekjempe mangel på mikronæringsstoffer. Hvilke av følgende strategier anbefales?

Velg to alternativer

- Kosttilskudd til utsatte grupper v
- e-læring for lærere
- Billigere mat til de som er fattige
- Bedre tilgjengelighet av matvarer som er rike på mikronæringgstoffer v
- Lokale matvaretabeller

Oppgave 27

Sink inngår som strukturelle enheter og aktive seter for følgende enzymer:

Velg to alternativer

- Iodothyronin deiodinase
- DNA-polymerase v
- Alkohol dehydrogenase v
- Cytokrom C oksidase
- Dopamin hydroksylase
- Ferro-oksidase

Oppgave 28

Forklar hva som menes med begrepet ”Sink-fingre” og gi eksempler på prosesser der disse er essensielle (max. 4 linjer).

· Begrepet henspiller på sinks strukturelle funksjon i dannelsen av proteiners sekundær/tertiærstruktur (2P).

· Sink binder både til cystein og histidin og bidrar til folding av peptidkjeden (2P).

· Sinkfingre er eksempelvis essensielle i kjernereseptorenes DNA-bindings domene, f.eks. hos RXR, RAR og VDR (vitamin D-reseptor) (2P).

Oppgave 29

Hvilken påstand om enkeltbase polymorfismer (SNP) er riktig?

Velg ett alternativ:

- Det er enkeltbase substitusjoner som er hyppige i det humane genom v
- Det er enkeltbase delesjoner som er hyppige i det humane genom
- Det er enkeltbase substitusjoner som er sjeldne i det humane genom
- Det er enkeltbase delesjoner som er sjeldne i det humane genom

Oppgave 30

I hvilke to av følgende gener finner vi SNPer som er assosiert med 25(OH)-vitamin D-konsentrasjon i plasma?

Velg to alternativer

- CYP26A
- DBP v
- CYP2R1 v
- CYP7A
- RALDH

Oppgave 31

Til høyre ser du en stilisert framstilling av en kjernereseptor. Koble riktig del av figuren til riktig funksjon/domene.

Bruk følgende nedtrekksmeny:

A/B/C/D/E/ikke vist

DNA-bindingsdomene. C

Homodimer. Ikke vist

Aktivatorfunksjon (AF1). E

Ligand. A

co-aktivator. Ikke vist

Heliks. Ikke vist

Ligandbindingsdomene (AF2). B

Hengselsregion. D

Oppgave 32

Hvilke av disse forbindelsene er kjernereseptorligander?

Nedtrekksmeny med følgende svaralternativer Ja/Nei

Fettsyrer [f.eks. C20:4(n-6)] Ja

Askorbinsyre (Vitamin C) Nei

Gallesyrer (f.eks. deoksykolsyre) Ja

Glukose	Nei
Glukose-6-fosfat	Nei
Retinsyre (Vitamin A)	Ja
Adenosintrifosfat (ATP)	Nei
Triiodotyronin (T3)	Ja
Jod	Nei
Calcitriol (Vitamin D3)	Ja
Østradiol	Ja
Niacin (Vitamin B3)	Nei

Oppgave 33

Hvilken indikator benyttes til å sette anbefalt inntak (Recommended Intake) av vitamin C?

Velg ett alternativ:

- Leverlager av askorbinsyre
- Utskillelse av askorbinsyre
- Utskillelse av dehydroaskorbat
- Plasmakonsentrasjon av askorbinsyre v

Oppgave 34

Hva er den nyeste anbefalingen (Recommended Intake, NNR2023) for inntak av vitamin C?

Velg ett alternativ:

- 95 mg/d for kvinner og 110 mg/d for menn v
- 75 mg/d for kvinner og menn
- 95 mg/d for kvinner og menn
- 110 mg/d for kvinner og menn

Oppgave 35

Hvilken antioksidant er kvantitativt sett viktigst i cellene våre?

Velg ett alternativ:

- Katalase
- Glutathion v
- Superoksid dismutase
- Vitamin E

Oppgave 36

Nevn noen viktige molekyler som trenger vitamin C for sin biosyntese, og forklar kort hvordan dette er knyttet til skjørbuk.

a) Vitamin C er en kofaktor i biosyntesen av kollagen, karnitin, DNA- og histon demetylaser, noen neurotransmittere og hormoner. 3 P

b) Skjørbuk som er en sykdom som skyldes vitamin C mangel. Ved vitamin C mangel vil produksjon av kollagen reduseres siden vitamin C er en kofaktor for enzymer som er nødvendig for normal produksjon av kollagen. 3 P

Oppgave 37

Hva heter de to formene av vitamin A vi spiser mest av, og hva er gode kostkilder til disse to vitamin A formene? (max. 3-5 setninger)

Hovedkildene til vitamin A er retinylester (2 poeng) og karotenoider (2 poeng). Retinylester finner vi i animalske produkter som lever, melk og melkeprodukter, smør og margarin (1 poeng). Karotenoider finner vi i plantebaserte produkter som oransje og gule frukter og grønnsaker (gulrøtter, søtpoteter, og mango), og spinat, grønnkål, og andre grønne bladgrønnsaker (1 poeng).

P.S. Beta-karoten er hovedformen til karotenoidene. Studentene får 2 poeng også hvis de svarer beta-karoten istedenfor karotenoider.

Oppgave 38

Hvorfor vil ikke protrombin være aktivt ved vitamin K mangel?

Velg ett alternativ:

- Vitamin K er nødvendig for karboksylering av glutaminsyresidekjeder i protrombin, som binder kalsiumioner v
- Vitamin K er nødvendig for syntesen av protrombin i leveren ved å være en ligand for kjernereseptoren PPARμ
- Vitamin K fungerer som en antioksidant som beskytter protrombin fra nedbrytning i kroppen
- Vitamin K er viktig for aktivering av protein S i koagulasjonssystemet, som igjen aktiverer protrombin

Oppgave 39

Hva er anbefalt daglig inntak av vitamin K for voksne?

Velg ett alternativ:

- 1 µg/kg kroppsvekt v
- 100 µg/kg kroppsvekt
- 1 mg/kg kroppsvekt
- 100 mg/kg kroppsvekt

Oppgave 40

Mangel på hvilke av følgende mikronæringsstoffer kan føre til anemi

Velg tre alternativer

- Vitamin K
- Vitamin A
- Folat v
- Tiamin
- Vitamin B12 v
- Niacin
- Vitamin C
- Vitamin D
- Ribofalvin
- Jern v

- Kalsium
- Vitamin E

Oppgave 41

Vitamin B_{12} er et koenzym som er viktig i folatmetabolismen. Hvilket enzym er avhengig av vitamin B_{12} for å danne tetrahydrofolat fra 5-metyl tetrahydrofolat?

Velg ett alternativ:

- Dihydrofolat reduktase
- Metionin syntase v
- Metylmalonyl-CoA mutase
- Pyruvat dehydrogenase
- S-Adenosyl metionin

Oppgave 42

Kvinner i fertil alder blir anbefalt å ta kosttilskudd av:

Velg ett alternativ:

- Vitamin A
- Sink
- Folinsyre v
- Vitamin E
- Vitamin C

Oppgave 43

Average requirement (AR) er en sentral DRV (dietary reference value) i NNR. Hvilken av følgende påstander er *feil* om AR?

Velg ett alternativ:

- AR er definert som det gjennomsnittlige daglige inntaket av et næringsstoff som er estimert for å møte behovet til halvparten av individene i en spesifikk life-stage-subgruppe i den generelle populasjonen.
- AR brukes for å vurdere graden av tilstrekkelig inntak av næringsstoffer i grupper.

- AR skaleres til forskjellige life-stage subgrupper på samme måte som recommended intake (RI).
- AR kan brukes som en veiledning for kostholdsplanlegging for individer. v

Oppgave 44

Hva stemmer ***ikke*** om skalering/ekstrapolering?

Velg ett alternativ:

- Vi skalerer fra andre life-stage-subgrupper når det er utilstrekkelig data til å sette en DRV direkte
- Allometrisk skalering brukes når behovet antas å være bestemt av forskjeller i kroppssammensetning. v
- Isometrisk skalering brukes når behovet antas å følge en lineær form.
- En lineær sammenheng mellom DRV-er kan ikke alltid antas når man trekker slutninger fra voksne verdier til spedbarn og barn.

Oppgave 45

Upper intake level (UL) er en sentral DRV i NNR. Hvilken av følgende påstander er *feil* om UL?

Velg ett alternativ:

- UL er definert som det høyeste gjennomsnittlige daglige inntaket som sannsynligvis ikke utgjør noen økt helserisiko for nesten alle individene i den generelle populasjonen
- Når inntaket av et næringsstoff øker ut over UL kan risikoen for bivirkninger eller skadelige effekter også øke
- UL er identisk for alle life-stage subgrupper. v
- UL er derivert fra vitenskapelige studier av toksisitet, særlig ved bruk av NOAEL og LOAEL.

Oppgave 46

Hva er ***feil*** påstand om natrium?

Velg ett alternativ:

- Kilder til natrium i kostholdet er blant annet brød og andre bakevarer, kjøtt- og fiskeprodukter, og ferdigmat.
- 1 g natrium tilsvarer 2,54 g salt.
- AI for natrium er 1,5 g og CDRR (chronic disease risk reduction) er 2,3 g.
- Natriumbalanse oppnås ved 1,5 g salt per dag. V

Oppgave 47

Beskriv kunnskapsgrunnlaget for ett av disse næringsstoffene: kalsium, jern, vitamin D, eller jod.

Besvarelse (bør inneholde følgende elementer):

· Type DRV: AR/RI eller AI/PAR, og UL. 1p

· Anbefaling for voksne og begrunnelse for anbefalingen, inkl. indikator (dvs. kriterium for å sette DRV-en). 2p

· Skalering/ekstrapolering til grupper uten tilstrekkelig data (f.eks. spedbarn, barn, gravide, ammende, og eldre). 1p

· Inntak i Norden og Baltikum, og naturlige kilder i kostholdet. 1p

· Data gaps og risikogrupper. 1p

Annen relevant info som evt. kan trekke besvarelsen opp hvis usikker på hovedelementene ovenfor (skal ikke trekke ned hvis ikke er med i besvarelsen):

· Kilde: EFSA, NNR, WHO, andre

· Type data: dose-respons, faktoriell metode, osv.

· Type studier: kontrollerte studier, osv.

Oppgave 48

Her er en figur som viser den empiriske kumulative fordelingen for inntak av kalsium for en populasjon med alder (min-max) 24-70 år, hvorav n=131 kvinner og n=109 menn. X-aksen viser estimert daglig inntak i mg/d, og y-aksen viser percentil av inntak. AR (750 mg/d) og RI (950 mg/d) for voksne kvinner og menn er merket på kurven.

Bruk informasjonen på figuren og vurder påstandene under. Hvilken påstand er ***feil***?

Velg ett alternativ

- Det er høy risiko for utilstrekkelig inntak for 26% av kvinnene og 17% av mennene.
- Det er lav risiko for utilstrekkelig inntak for 57,3% av kvinnene og 71,6% av mennene.
- Det er høy risiko for utilstrekkelig inntak for 42,7% av kvinnene og 28% av mennene.
  v
- Det er moderat risiko for utilstrekkelig inntak for 16,7% av kvinnene og 11% av mennene.