

NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET
INSTITUTT FOR FYSIKK

Faglig kontakt under eksamen:

Navn: Førsteamanuensis Catharina Davies

Tlf.: 93688

EKSAMEN I FAG 74640 STRÅLINGSBIOFYSIKK

Onsdag 15. mai 1996

Tid: kl. 0900 - 1400

Hjelpemidler: Godkjent lommekalkulator
Matematiske og fysiske tabeller

OPPGAVE # I
(Vekttall 2)

- (a) Hva er hensikten med treff-teorien (hit-teorien) i strålingsbiofysikk? Redegjør for de fysiske observasjoner og det postulat som treff-teorien bygger på.
- (b) Utled formler for sannsynlighet for "overlevelse" som funksjon av dose for de fire tilfellene som betegnes:

- (1) singelhit - singeltarget
- (2) multihit - singeltarget
- (3) multihit - multitarget
- (4) singelhit - multitarget

Skissér kurveformene 1, 2 og 4 grafisk og kommentér dem.

- (c) Redegjør kort for to måter å angi strålefølsomhet på for en singelhit - singeltarget relasjon.
- (d) Howard-Flanders utviklet en såkalt "spor-segment"-metode. Gjør rede for denne og utled et uttrykk for inaktiveringstverrsnitt som funksjon av LET når man antar at inaktivering inntrer når det i target forekommer:
- (1) 3 eller flere singel-ionisasjoner
 - (2) 4 eller flere singel-ionisasjoner

OPPGAVE # II
(Vekttall 1)

- (a) Definér begrepet indirekte strålingseffekt.
- (b) Hva forstås med restituerende og konkurrerende strålebeskyttelse?
- (c) Gi eksempler på det som betegnes som spesifikke radikalfangere.
- (d) Redegjør for hvordan man prinsipielt kan finne ut hvilken type av primærradikalene som er ansvarlig for en induisert strålingseffekt.

OPPGAVE # III
(Vekttall 1,5)

- (a) Utled en formel (Alper – Howard-Flanders formel) for hvordan o.e.r. (oxygen enhancement ratio) avhenger av:
 - (1) oksygenkonsentrasjon (gjelder singelhit-relasjoner for makromolekyler i cellulært miljø)
 - (2) oksygenkonsentrasjon og cellestammens evne til enzymatisk reparasjon (gjelder singelhit-relasjoner for mikroorganismer)

Drøft hvordan det maksimale o.e.r. for singelhit-relasjoner for mikroorganismer avhenger av cellestammens evne til enzymatisk reparasjon og strålingens LET.
- (b) Redegjør for én eksperimentell metode for å bestemme hypoksisk fraksjon i eksperimentelle dyretumorer. Angi tilnærmet innen hvilket område man har funnet at den hypoksiske fraksjon ligger i slike dyreeksperimenter.

OPPGAVE # IV
(Vekttall 1)

- (a) Når pattedyrceller bestråles med ioniserende stråling oppstår det skader i cellene av forskjellig type. Forklar kort hva som menes med:
 - (1) subletale stråleskader
 - (2) potensielt letale stråleskader

Under visse forutsetninger har cellene mulighet til å reparere disse stråleskadene. Forklar hvilke vekstforhold cellene må ha for å kunne reparere potensielt letale stråleskader. Skissér kort et eksperiment hvor du bruker celler dyrket i kultur, og hvor du ønsker å teste cellenes evne til å reparere potensielt letale stråleskader.
- (b) Redegjør for relasjonen mellom dose og overlevelse når man benytter kontinuerlig bestråling, men med forskjellig dose-rate. Redegjør kort for spesialeffekten "invers dose-rate effekt".