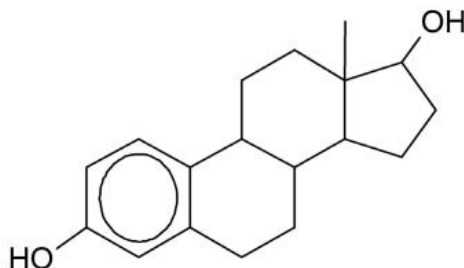


Opgave 4 Østrogen og hormonforstyrrende stoffer

Kønshormonet østrogen produceres i æggestokkenes follikler hos kvinder i den fertile alder. Den mest aktive form af østrogen kalder man østradiol, se *figur 1*.



Figur 1. Den kemiske struktur af østradiol (østrogen).

1. Angiv alle C- og H-atomer på den kemiske struktur af østradiol, og bestem molekylformlen. Benyt *bilag 1*.

Østrogen udskilles til blodet, hvor det transporteres til relevante målceller, for eksempel i hypothalamus og hypofysen. I Lægehåndbogen kan man finde følgende referenceniveauer for indhold af østradiol i blodserum hos fertile kvinder, se *figur 2*.

	Østradiol i blodet hos fertile kvinder
	mol/L
Folikelfase	$< 0,66 \cdot 10^{-9}$
Ægløsning	$0,75 \cdot 10^{-9} - 1,90 \cdot 10^{-9}$
Lutealfase	$0,15 \cdot 10^{-9} - 1,05 \cdot 10^{-9}$
Kvinder på p-piller	$< 0,15 \cdot 10^{-9}$
Gravide, 1. – 3. måned	$> 0,76 \cdot 10^{-9}$

Figur 2. Referenceværdier for indhold af østradiol i blodet hos fertile kvinder.

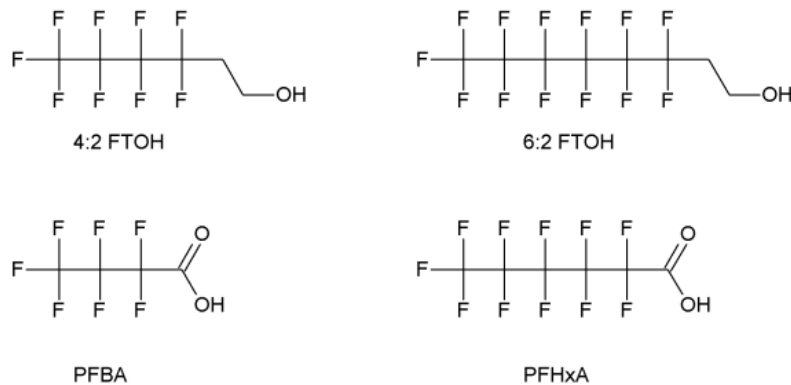
En kvinde indeholder ca. 4,5 L blod, hvoraf blodvæske udgør ca. 55 %.

2. Beregn massen af østradiol, som en fertil kvinde højst har i sin blodvæske, når hun er i follikelfasen. Resultatet skal angives i g.
3. Forklar, hvorfor niveauet af østradiol varierer, som vist i *figur 2*, i forskellige faser af fertile kvinders liv.

Opgaven fortsættes på næste side.

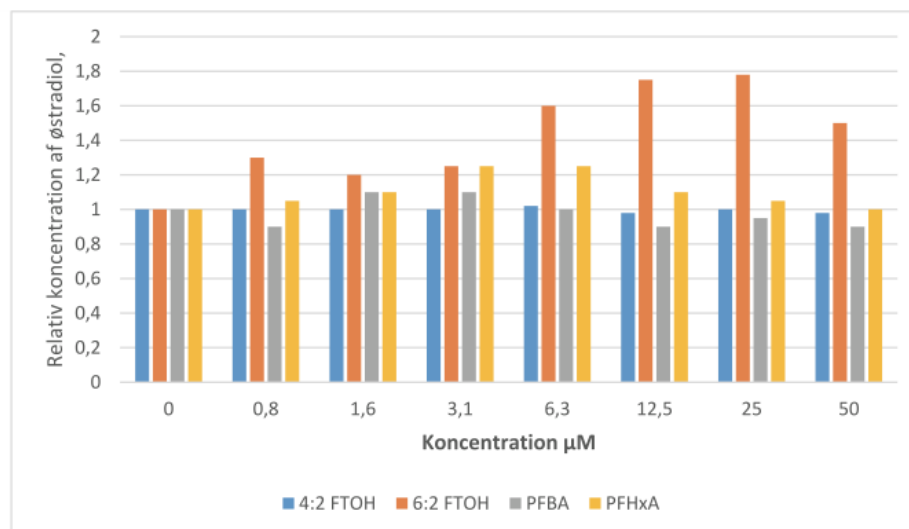
En del af de stoffer, der anvendes i industrien, har vist sig at være hormonforstyrrende, idet de blandt andet påvirker kroppens normale indhold af kønshormonerne østrogen og testosteron. Sådanne polyfluorerede stoffer er mistænkt for at være hormonforstyrrende. De anvendes i fedtafvisende emballager, som for eksempel pizzabakker, enten alene eller i blandinger.

En gruppe forskere har undersøgt effekten af fire forskellige polyfluorerede stoffer. Den kemiske struktur af stofferne er vist i *figur 3*.



Figur 3. Den kemiske struktur af de polyfluorerede stoffer 4:2 FTOH, 6:2 FTOH, PFBA og PFHxA

Forskerne har målt på niveauet af østradiol i kulturer af humane kirtelceller, udsat for forskellige koncentrationer af stofferne. Resultaterne er vist i *figur 4*.



Figur 4. Relativ koncentration af østradiol i kulturer af humane kirtelceller udsat for forskellige koncentrationer af de fire polyfluorerede stoffer 4:2 FTOH, 6:2 FTOH, PFBA og PFHxA.

4. Analysér resultaterne, vist i *figur 4*.

De hormonforstyrrende stoffer kan blandt andet påvirke fosterudviklingen hos både piger og drenge og ligeledes deres fertilitet senere i livet.

5. Diskutér, hvordan hormonforstyrrende stoffer kan tænkes at påvirke mænds og kvinders fertilitet. Inddrag den normale regulering af kønshormoner hos mænd og kvinder.