

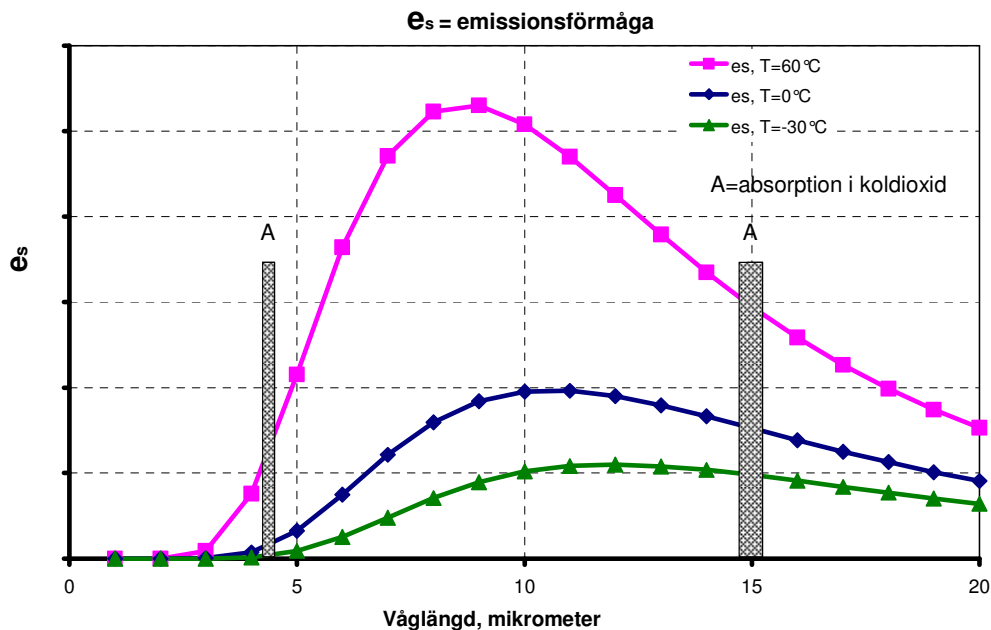
Plancks strålningslag och Svartkroppsmodellen

Koldioxidens molekyl är rak med kolatomen i mitten och en syreatom på vardera sidan och avbildas vanligen på följande sätt: O=C=O. Två dubbelbindningar binder vardera syreatomen till kolet. Molekylen kan både rotera och vibrera men inte kontinuerligt utan med så kallade kvantsprång mellan olika tillstånd med olika energier. Den energi som svarar mot skillnaden mellan två rotationstillstånd är så ringa att motsvarande strålning ligger långt upp i det infraröda området och våglängderna ligger över 30 mikrometer. Vid dessa områden är jordens värmeutstrålning nästan helt betydelslös.

När det sedan gäller vibrationerna kan koldioxidens molekyl vibrera på tre olika sätt enligt nedan:

O	C	O	energi	våglängd
←o	o	o→	1388 cm ⁻¹	-----
↑ o	o	↑ o	667 cm ⁻¹	15,0 mikrometer
o	↓ o	o		
←o	o→	←o	2349 cm ⁻¹	4,3 mikrometer

Den översta vibrationen är betydelslös i sammanhanget då den elektriska tyngdpunkten ligger stilla och dipolmomentet är noll. Den kan inte ta upp elektromagnetisk värmeutstrålning. Den andra och den tredje är faktiskt samma svängning: Den andra svänger i papperets plan och den tredje vinkelrätt däremot. Dessa samverkar till att molekylen kröks och roterar kring en axel parallell med den ursprungliga molekyllaxeln. Vibrationerna och rotationerna kan nu studeras i det sammansatta vibration-rotationspektrat. Molekylen absorberar värmeutstrålning i smala band kring 4,3 respektive 15,0 mikrometer där jordens värmeutstrålning är nära noll eller obetydlig.



Figuren visar värmeutstrålning från ytor med olika temperaturer med koldioxidens absorptionsband inlagda. Den övervägande delen av strålningen går utanför dessa band.