

Figur 2.21: SOLCREMER.

SOLCREMER

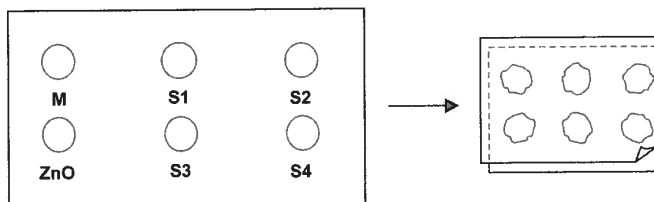
Mia og Dan tænkte over, hvilken solcreme der giver deres hud den bedste beskyttelse. Solcreme har en solbeskyttelsesfaktor (*SPF*), som viser, hvor godt hvert produkt absorberer solens ultraviolette stråler. En solcreme med høj SPF beskytter huden i længere tid end en solcreme med lav SPF.

Mia udtænkte en måde at sammenligne nogle forskellige solcremer på. Hun og Dan samlede følgende ting:

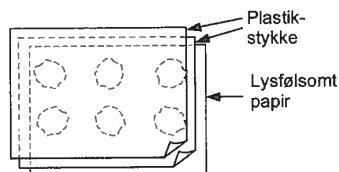
- to stykker klar plastik som ikke absorberer sollys
- et stykke lysfølsomt papir
- mineralolie (M) og en creme indeholdende zinkoxid (ZnO), og
- fire forskellige solcremer, som de kaldte S1, S2, S3, og S4.

Mia og Dan tog mineralolie med, fordi den lader det meste af sollyset komme igennem, og zinkoxid, fordi det næsten blokerer totalt for sollys.

Dan kom en dråbe af hvert stof ind i en cirkel, som var markeret på det ene stykke plastic, og lagde det andet stykke plastic oven på. Han lagde en stor bog ovenpå begge stykker og pressede ned.



Herefter lagde Mia plastikstykkerne ovenpå det lysfølsomme papir. Lysfølsomt papir ændrer farve fra mørk grå til hvid (eller meget lys grå) afhængigt af, hvor længe det udsættes for sollys. Til sidst stillede Dan stykkerne på et solrigt sted.



Spørgsmål 2: SOLCREMER

S447Q07

Hvilket af disse udsagn er en videnskabelig beskrivelse af mineralolien og zinkoxidens rolle, når de bruges i sammenligningen af solcremernes effektivitet?

- A Mineralolie og zinkoxid er begge faktorer, som bliver testet.
- B Mineralolie er en faktor som bliver testet, og zinkoxid er et referencestof.
- C Mineralolie er et referencestof, og zinkoxid er en faktor, der bliver testet.
- D Mineralolie og zinkoxid er begge referencestoffer.

SOLCREMER SCORING 2

Fuldt point

- D. Mineralolie og zinkoxid er begge referencestoffer.

Spørgsmålstype: Multiple choice

Kompetence: Identificere naturvidenskabelige spørgsmål

Videnskategori: "Naturvidenskabelige undersøgelser" (Viden om naturvidenskab)

Område: "Sundhed"

Kontekst: Personlig

Sværhed: 588 (niveau 4)

Kommentar:

I dette spørgsmål skal eleverne forstå generelle træk ved en naturvidenskabelig undersøgelse og være i se, hvordan en solcremes effektivitet males ved sammenligning med to stoffer, der har ekstreme egenskaber i forhold til den målte effekt. Da det handler om beskyttelse mod UV-stråling, er der tale om en personlig kontekst. Ud over at kunne genkende den ændrede og målte variabel i en beskrivelse af eksperimentet kan de elever, der får fuldt point, identificere den metode, der anvendes til kvantificering af den målte variabel. Derved er det et spørgsmål på niveau 4.

Spørgsmål 3: SOLCREMER

S447Q05

Hvilket af disse spørgsmål prøvede Mia og Dan at besvare?

- A Hvordan er hver solcremes beskyttelse sammenlignet med de andre?
- B Hvordan beskytter solcremer din hud mod ultraviolet stråling?
- C Er der nogen solcreme, som giver mindre beskyttelse end mineralolie?
- D Er der nogen solcreme, som giver mere beskyttelse end zinkoxid?

SOLCREMER SCORING 3

Fuldt point

A. Hvordan er hver solcremes beskyttelse sammenlignet med de andre?

Spørgsmålstype: Multiple choice

Kompetence: *Identificere naturvidenskabelige spørgsmål*

Videnskategori: "Naturvidenskabelige undersøgelser" (Viden om naturvidenskab)

Område: "Sundhed"

Kontekst: *Personlig*

Sværhed: 499 (niveau 3)

Procent rigtige svar i alt: 58,34 %

Procent rigtige svar DK

Kommentar:

I dette spørgsmål skal eleverne identificere, det spørgsmål, som undersøgelsen sigter mod at besvare. Eleverne må finde de variable, der måles, i beskrivelsen af eksperimentet. Spørgsmålet handler om metodologi og er derfor klassificeret under "Naturvidenskabelige undersøgelser". Kontekst og anvendelsesområde er som i det foregående spørgsmål. Da eleverne skal kunne identificer ændrede og målte variable, er det et spørgsmål på niveau 3.

Spørgsmål 4: SOLCREMER

S447Q04

Hvorfor blev det andet stykke plastik presset ned?

- A For at forhindre dråberne i at tørre ud.
- B For at sprede dråberne så meget ud som muligt.
- C For at holde dråberne indenfor den markerede cirkel.
- D For at dråberne skulle have samme tykkelse.

Fuldt point

D. For at dråberne skulle have samme tykkelse.

Spørgsmålstype: Multiple choice

Kompetence: *Identificere naturvidenskabelige spørgsmål*

Videnskategori: "Naturvidenskabelige undersøgelser" (Viden om naturvidenskab)

Område: "Sundhed"

Kontekst: *Personlig*

Sværhed: 574 (niveau 4)

Procent rigtige svar i alt: 42,99 %

Procent rigtige svar DK:

Kommentar:

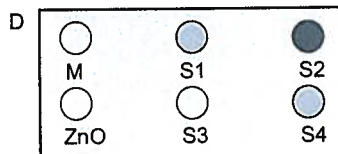
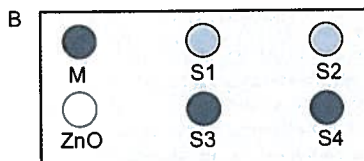
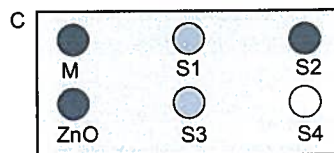
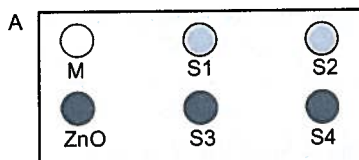
Dette spørgsmål handler om den teknik, der anvendes til kontrol af en variable. Eleverne må genkende, at formålet med den beskrevne teknik er at sikre, at laget af solcremer har samme tykkelse. Da spørgsmålet handler om metodologi, er det placeret under "Naturvidenskabelige undersøgelser". Et korrekt svar viser, at eleven er opmærksom på, at tykkelsen af solcreme kunne påvirke resultatet, og at der må tages højde for dette ved design af eksperimentet. Spørgsmålet er derfor på niveau 4.

Spørgsmål 5: SOLCREMER

S447Q05 - 0 1 2 9

Det lysfølsomme papir er mørkegråt, og det falmer til en lysere grå, når det bliver udsat for sollys, og til hvidt når det bliver udsat for meget sollys.

Hvilket af disse diagrammer viser resultater, man kunne opnå? Forklar, hvorfor du vælger det.



Svar:

Forklaring:

.....

.....

SOLCREMER SCORING 5

Fuldt point

A. Med forklaring om, at ZnO-pletten er forblevet mørkegrå (fordi den blokerer for sollys), og M-pletten er blevet hvid (fordi mineralolie absorberer meget lidt sollys). (Det er ikke nødvendigt (men tilstrækkeligt) at medtage de yderligere forklaringer, som vises i parenteserne.)

A. ZnO har blokeret for sollyset som det skulle, og M har ladet det skinne igennem. Jeg vælger A fordi mineralolien skal være den lyseste nuance, mens zinkoxid er den mørkeste.

Delvist point

A. Giver en korrekt forklaring på enten ZnO-pletten eller M-pletten, men **ikke** begge, og giver ikke en ukorrekt forklaring for den anden plet.

A. Mineralolien yder den mindste beskyttelse mod UVL. Så med andre stoffer ville papiret ikke blive hvidt.

A. Zinkoxid absorberer stort set alle stråler, hvilket diagrammet viser.

Spørgsmålstype: Åbent-formuleret svar

Kompetence: *Anvende naturvidenskabelig evidens*

Videnskategori: "Naturvidenskabelige forklaringer" (*Viden om naturvidenskab*)

Område: "Sundhed"

Kontekst: *Personlig*

Sværhed: Fuldt point 629, Delvist point 616 (niveau 4)

Procent rigtige svar i alt: 27,10 %

Procent rigtige svar DK:

Kommentar:

Dette spørgsmål er et eksempel på niveau 4 for kompetencen *Anvende naturvidenskabelig evidens*. Her får eleverne oplysning om resultater fra en undersøgelse og bliver bedt om at tolke resultaterne og forklare deres konklusion. Eleverne må kunne forståelse af de viste diagrammer og derefter vælge det rigtige. For at svare korrekt må eleverne sammenholde de grå farver med de oplysninger, der er givet i stimuli til opgaveenheden. Eleverne må sammenholde tre oplysninger for at nå frem til en konklusion: 1) at mineralolie lader det meste af sollyset komme igennem, og zinkoxidblokerer totalt for sollys, 2) at det lysfølsomme papir bliver lysere, når det udsættes for sollys, 3) at kun et af diagrammerne svare til begge kriterier. Da der kræves en konklusion, der er logisk overensstemmende med den tilgængelige evidens, hører dette spørgsmål under "Naturvidenskabelige forklaringer".

De eleverne skal sammenkæde flere oplysninger og nå frem til en korrekt konklusion, er dette et spørgsmål på niveau 4. Det gælder både fuldt og delvist point. Fuldt point svar giver en mere fuldstændig forklaring end delvist point.

Figur 2.30. SYREREGN.

SYREREGN

Nedenfor er der et foto af nogle statuer, der kaldes karyatider, som blev bygget på Akropolis i Athen for mere end 2500 år siden. Statuerne er lavet af en type sten, der kaldes marmor. Marmor består af calciumkarbonat.

I 1980 blev de originale statuer flyttet indenfor på Akropolis-museet og blev erstattet af kopier. De originale statuer var ved at blive fortæret af syreregn.



Spørgsmål 2: SYREREGN

Almindelig regn er lidt syreholdig, fordi den har optaget noget kuldioxid fra luften. Syreregn er mere syreholdig end normal regn, fordi den også har absorberet luftarter såsom svovloxider og nitrogenoxider.

Hvor kommer disse svovloxider og nitrogenoxider i luften fra?

.....

.....

SYREREGN SCORING 2**Fuldt point**

Enhver af disse: biludstødning, fabrikkers udledning af gasser, *afbrænding* af fossile brændstoffer såsom olie og kul, gasser fra vulkaner eller andre lignende ting.

- Afbrænding af kul og gas.
- Oxider i luften kommer fra forurening fra fabrikker og industri.
- Vulkaner.
- Giftig røg fra el-værker. ("El-værker" er nævnt for at medtage el-værker, som afbrænder fossile brændstoffer.)
- De kommer fra afbrænding af materialer, der indeholder svovl og kvælstof.

Delvist point

Svar, som indeholder en ukorrekt såvel som en korrekt kilde til forurening.

- Fossile brændstoffer og atomkraftværker. (Atomkraftværker er ikke en kilde til syreregn.)
- Oxyder kommer fra ozon, atmosfæren og meteorer på vej mod Jorden. Også afbrænding af fossile brændstoffer.

Svar, der henviser til "forurening", men ikke angiver en kilde til forurening, som er en væsentlig årsag til syreregn.

- Forurening.
- Miljøet generelt, atmosfæren vi lever i – fx forurening.
- Gasudvikling, forurening, brande, cigaretter. (*Det er ikke klart, hvad der menes med "gasudvikling"; "brande" er ikke tilstrækkelig specifikt; cigaretrykning er ikke en væsentlig årsag til syreregn.*)
- Forurening fx fra atomkraftværker.

Bemærk: Det er tilstrækkeligt kun at anføre "forurening" for at opnå delvist point.

Spørgsmålstype: Åbent formuleret svar

Kompetence: *Forklare fænomener ud fra naturvidenskab*

Videnskategori: "Fysiske systemer" (*Naturvidenskabelig viden*)

Område: "Risici"

Kontekst: *Social*

Sværhed: 532 (niveau 3)

Procent rigtige svar i alt: 57,71 %

Procent rigtige svar i DK

Spørgsmål 2 i SYREREGN er et eksempel på et spørgsmål midt på skalaen, niveau 3. Eleverne bedes om at forklare, hvor svovloxider og nitrogenoxider i luften kommer fra. De må vide, at svovloxider og nitrogenoxider dannes ved forbrænding af fossile brændstoffer, eller at de kommer fra vulkansk aktivitet, og de må forbinde denne viden med, at syrerregn dannes som følge af luftforurening. Det er også acceptabelt, at eleverne blot sætter gasserne i forbindelse med forurening. Elevernes svar viser kun en mindre forskel på præstationsniveauet hos elever, der giver dette svar, og de elever der giver et mere omfattende svar.

Virkningen af syreregn på marmor kan ses ved at lægge marmorstykker i eddike natten over. Eddike og syreregn har omtrent samme surhedsgrad. Når et stykke marmor lægges i eddike, dannes der luftbobler. Det tørre marmorstykkets vægt kan findes før og efter eksperimentet.

Spørgsmål 3: SYREREGN

Et marmorstykke vejer 2,0 gram, før det bliver nedsænket i eddike natten over. Dagen efter tages stykket op og tørres. Hvor meget vil det tørre marmorstykke veje?

- A Mindre end 2,0 gram
- B Nøjagtig 2,0 gram
- C Mellem 2,0 og 2,4 gram
- D Mere end 2,4 gram

Fuldt point: A. Mindre end 2,0 gram

Spørgsmålstype: Multiple choice

Kompetence: Anvende naturvidenskabelig evidens

Videnskategori: "Fysiske systemer" (Naturvidenskabelig viden)

Område: "Risici"

Kontekst: Personlig

Sværhed: 460 (niveau 2)

Procent rigtige svar i alt: 66,73 %

Procent rigtige svar i DK

Kommentar:

Spørgsmål 3 i SYREREGN er et godt eksempel på niveau 2 for kompetencen: *Anvende naturvidenskabelig evidens*. Eleverne spørges om at bruge de givne oplysninger (evidens) til at drage en konklusion om eddikens virkning på marmor, en simpel model på syreregns virkning på marmor. Eleven får mange oplysninger og må desuden bruge sin viden om, at luftboblerne skyldes en kemisk reaktion, og at marmorstykkerne derfor vil veje mindre. Spørgsmålet hører under "fysiske systemer", da viden om kemiske reaktioner er en forudsætning for at komme til den rigtige konklusion. Anvendelsesområdet er risici forbundet med syreregn; men eksperimentet er relateret til den enkelte, derfor er konteksten personlig. En elev, der kan svare rigtig på dette spørgsmål på niveau 2, kan følge relevante og klare oplysninger, der viser den logiske vej til en konklusion.

Spørgsmål 5: SYREREGN

Eleverne, der udførte dette forsøg, lagde også marmorstykker i rent (destilleret) vand natten over.

Forklar, hvorfor eleverne tog dette med i deres forsøg.

.....

.....

SYREREGN SCORING 5

Fuldt point: For at sammenligne med prøven med eddike og marmor og vise, at syren (eddike) er nødvendig for reaktionen.

- For at sikre sig, at regnvand skal være syreholdigt ligesom syrerregn for at frembringe denne reaktion.
- For at se, om der kan være andre årsager til hullerne i marmorstykkerne.
- Fordi det viser, at marmorstykkerne ikke reagerer med en hvilken som helst væske, idet vand er neutralt.

Delvist point: For at sammenligne med prøven med eddike og marmor, men det fremgår ikke klart, at dette gøres for at vise, at syre (eddike) er nødvendigt for at opnå en reaktion.

- For at sammenligne med det andet forsøg.
- For at se, om marmorstykkerne ændrer sig i rent vand.
- Eleverne medtog dette forsøg for at vise, hvad der sker, når det regner almindeligt på marmor.
- Fordi destilleret vand ikke er surt.
- For at fungere som en kontrol.
- For at se forskellen mellem almindeligt vand og surt vand (eddike).

Spørgsmålstype: Åbent formuleret svar
Kompetence: *Identificere naturvidenskabelige spørgsmål*
Videnskategori: "Naturvidenskabelige undersøgelser" (Viden om naturvidenskab)
Område: "Risici"
Kontekst: *Personlig*
Sværhed: Fuldt point 717 (niveau 6); Delvist point 513 (niveau 3)
Procent rigtige svar i alt: 35,57 %
Procent rigtige svar i DK

Elever, der får fuldt point for dette spørgsmål, forstår, at det er nødvendigt at vise, at reaktionen ikke vil foregå i vand. Eddiken er nødvendig. Placeringen af marmorstykker i destilleret vand demonstrerer forståelse af kontrol i eksperimenter. Elever, der får delvist point, giver udtryk for, at eksperimentet indebærer en sammenligning. Men de formidler ikke sådan, at de giver udtryk for at vide, at hensigten er at vise, at eddike er nødvendig for en kemisk reaktion. En elev, der præsterer på niveau 6, er i stand til både at forstå den anvendte eksperimentelle modellering og at formulere en metode til kontrol af en variabel. En elev på niveau 3 (delvist point) er klar over, at der er tale om en sammenligning, uden at forstå formålet med sammenligningen.