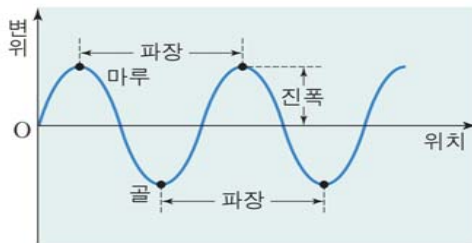


**강의 Tip.**

이번 단원에서는 태양광선 중 자외선에 대해 알아봅니다. 자외선은 피부를 노화시키는 주범이며, 자외선이 피부 속으로 침투해 들어오면 유전자를 혼란스럽게 만들어 세포 돌연 변이가 생기게 합니다. 하지만 자외선은 우리 생활에서 다양하게 이용되고 있습니다. 자외선의 활용에 대해서도 설명하며 특히 자외선으로부터 지구의 생명체를 보호하는 오존층에 대해서도 알아보는 기회를 가져도 좋습니다. 파장에서 빛을 설명할 때는 파장에 따라 빛의 종류가 달라지고 그 기능도 다양함을 지도해주세요.

**파장**



파장은 마루, 골과 같이 파동의 공간적 특징을 기술하는 몇 가지 중요한 용어 중 하나입니다. 시간의 흐름을 멈춰 한 순간 정지된 물결 파를 물결을 가로지른 단면을 통해 관찰해 봅시다. 그림처럼 하나의 일정한 모양이

주기적으로 반복해서 나타남을 쉽게 알 수 있습니다. 파장은 이렇게 반복되는 모양이 어느 정도의 길이마다 반복되어 다시 나타나는가를 나타내는 양으로써 한 마루에서 이웃한 마루까지의 거리 또는 한 골에서 이웃한 골까지의 거리를 측정함으로써 구할 수 있습니다.

**전자기파와 파장**

특히 전자기파는 파장의 길이에 따라 세분하여 거의 전 범위에 걸쳐서 이름이 붙여져 있습니다. 1mm 이상인 가장 파장의 길이가 긴 **라디오 파(전파)**부터 시작하여 전자레인지에서 쓰이는 **마이크로파** (1mm~ 1m), 물리 치료나 탐사 장치에 쓰이는 **적외선** (750nm~ 1mm), 우리가 평소에 빛이라고 칭하는 **가시광선** (400~760nm), 피부를 그을리는 주요인인 **자외선**(100nm-380nm), 병원

에서 진단을 목적으로 쓰는 **X레이** (37.5nm~0.051nm) 및 원자 핵반응에서 생성되는 **감마선** 등 평소에 일상생활에서 한번쯤 들어보았던 전자기파의 종류들은 모두 파장을 기준으로 하여 구분된 것들입니다.

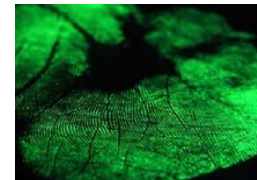
파장(nm)	
300	400 500 600 700 800 900
자외선	가시광선
	자외선A 자외선B 자외선C 적외선A 적외선B 적외선C 적외선D 적외선E 적외선F 적외선G 적외선H 적외선I 적외선J 적외선K 적외선L 적외선M 적외선N 적외선O 적외선P 적외선Q 적외선R 적외선S 적외선T 적외선U 적외선V 적외선W 적외선X 적외선Y 적외선Z 적외선AA 적외선AB 적외선AC 적외선AD 적외선AE 적외선AF 적외선AG 적외선AH 적외선AI 적외선AJ 적외선AK 적외선AL 적외선AM 적외선AN 적외선AO 적외선AP 적외선AQ 적외선AR 적외선AS 적외선AT 적외선AU 적외선AV 적외선AW 적외선AX 적외선AY 적외선AZ 적외선BA 적외선BB 적외선BC 적외선BD 적외선BE 적외선BF 적외선BG 적외선BH 적외선BI 적외선BJ 적외선BK 적외선BL 적외선BM 적외선BN 적외선BO 적외선BP 적외선BQ 적외선BR 적외선BS 적외선BT 적외선BU 적외선BV 적외선BW 적외선BX 적외선BY 적외선BZ 적외선CA 적외선CB 적외선CC 적외선CD 적외선CE 적외선CF 적외선CG 적외선CH 적외선CI 적외선CJ 적외선CK 적외선CL 적외선CM 적외선CN 적외선CO 적외선CP 적외선CQ 적외선CR 적외선CS 적외선CT 적외선CU 적외선CV 적외선CW 적외선CX 적외선CY 적외선CZ 적외선DA 적외선DB 적외선DC 적외선DD 적외선DE 적외선DF 적외선DG 적외선DH 적외선DI 적외선DJ 적외선DK 적외선DL 적외선DM 적외선DN 적외선DO 적외선DP 적외선DQ 적외선DR 적외선DS 적외선DT 적외선DU 적외선DV 적외선DW 적외선DX 적외선DY 적외선DZ 적외선EA 적외선EB 적외선EC 적외선ED 적외선EE 적외선EF 적외선EG 적외선EH 적외선EI 적외선EJ 적외선EK 적외선EL 적외선EM 적외선EN 적외선EO 적외선EP 적외선EQ 적외선ER 적외선ES 적외선ET 적외선EU 적외선EV 적외선EW 적외선EX 적외선EY 적외선EZ 적외선FA 적외선FB 적외선FC 적외선FD 적외선FE 적외선FF 적외선FG 적외선FH 적외선FI 적외선FJ 적외선FK 적외선FL 적외선FM 적외선FN 적외선FO 적외선FP 적외선FQ 적외선FR 적외선FS 적외선FT 적외선FU 적외선FV 적외선FW 적외선FX 적외선FY 적외선FZ 적외선GA 적외선GB 적외선GC 적외선GD 적외선GE 적외선GF 적외선GG 적외선GH 적외선GI 적외선GJ 적외선GK 적외선GL 적외선GM 적외선GN 적외선GO 적외선GP 적외선GQ 적외선GR 적외선GS 적외선GT 적외선GU 적외선GV 적외선GW 적외선GX 적외선GY 적외선GZ 적외선HA 적외선HB 적외선HC 적외선HD 적외선HE 적외선HF 적외선HG 적외선HH 적외선HI 적외선HJ 적외선HK 적외선HL 적외선HM 적외선HN 적외선HO 적외선HP 적외선HQ 적외선HR 적외선HS 적외선HT 적외선HU 적외선HV 적외선HW 적외선HX 적외선HY 적외선HZ 적외선IA 적외선IB 적외선IC 적외선ID 적외선IE 적외선IF 적외선IG 적외선IH 적외선II 적외선IJ 적외선IK 적외선IL 적외선IM 적외선IN 적외선IO 적외선IP 적외선IQ 적외선IR 적외선IS 적외선IT 적외선IU 적외선IV 적외선IW 적외선IX 적외선IY 적외선IZ 적외선JA 적외선JB 적외선JC 적외선JD 적외선JE 적외선JF 적외선JG 적외선JH 적외선JI 적외선JJ 적외선JK 적외선JL 적외선JM 적외선JN 적외선JO 적외선JP 적외선JQ 적외선JR 적외선JS 적외선JT 적외선JU 적외선JV 적외선JW 적외선JX 적외선JY 적외선JZ 적외선KA 적외선KB 적외선KC 적외선KD 적외선KE 적외선KF 적외선KG 적외선KH 적외선KI 적외선KJ 적외선KK 적외선KL 적외선KM 적외선KN 적외선KO 적외선KP 적외선KQ 적외선KR 적외선KS 적외선KT 적외선KU 적외선KV 적외선KW 적외선KX 적외선KY 적외선KZ 적외선LA 적외선LB 적외선LC 적외선LD 적외선LE 적외선LF 적외선LG 적외선LH 적외선LI 적외선LJ 적외선LK 적외선LL 적외선LM 적외선LN 적외선LO 적외선LP 적외선LQ 적외선LR 적외선LS 적외선LT 적외선LU 적외선LV 적외선LW 적외선LX 적외선LY 적외선LZ 적외선MA 적외선MB 적외선MC 적외선MD 적외선ME 적외선MF 적외선MG 적외선MH 적외선MI 적외선MJ 적외선MK 적외선ML 적외선MM 적외선MN 적외선MO 적외선MP 적외선MQ 적외선MR 적외선MS 적외선MT 적외선MU 적외선MV 적외선MW 적외선MX 적외선MY 적외선MZ 적외선NA 적외선NB 적외선NC 적외선ND 적외선NE 적외선NF 적외선NG 적외선NH 적외선NI 적외선NJ 적외선NK 적외선NL 적외선NM 적외선NN 적외선NO 적외선NP 적외선NQ 적외선NR 적외선NS 적외선NT 적외선NU 적외선NV 적외선NW 적외선NX 적외선NY 적외선NZ 적외선OA 적외선OB 적외선OC 적외선OD 적외선OE 적외선OF 적외선OG 적외선OH 적외선OI 적외선OJ 적외선OK 적외선OL 적외선OM 적외선ON 적외선OO 적외선OP 적외선OQ 적외선OR 적외선OS 적외선OT 적외선OU 적외선OV 적외선OW 적외선OX 적외선OY 적외선OZ 적외선PA 적외선PB 적외선PC 적외선PD 적외선PE 적외선PF 적외선PG 적외선PH 적외선PI 적외선PJ 적외선PK 적외선PL 적외선PM 적외선PN 적외선PO 적외선PP 적외선PQ 적외선PR 적외선PS 적외선PT 적외선PU 적외선PV 적외선PW 적외선PX 적외선PY 적외선PZ 적외선QA 적외선QB 적외선QC 적외선QD 적외선QE 적외선QF 적외선QG 적외선QH 적외선QI 적외선QJ 적외선QK 적외선QL 적외선QM 적외선QN 적외선QO 적외선QP 적외선QQ 적외선QR 적외선QS 적외선QT 적외선QU 적외선QV 적외선QW 적외선QX 적외선QY 적외선QZ 적외선RA 적외선RB 적외선RC 적외선RD 적외선RE 적외선RF 적외선RG 적외선RH 적외선RI 적외선RJ 적외선RK 적외선RL 적외선RM 적외선RN 적외선RO 적외선RP 적외선RQ 적외선RR 적외선RS 적외선RT 적외선RU 적외선RV 적외선RW 적외선RX 적외선RY 적외선RZ 적외선SA 적외선SB 적외선SC 적외선SD 적외선SE 적외선SF 적외선SG 적외선SH 적외선SI 적외선SJ 적외선SK 적외선SL 적외선SM 적외선SN 적외선SO 적외선SP 적외선SQ 적외선SR 적외선SS 적외선ST 적외선SU 적외선SV 적외선SW 적외선SX 적외선SY 적외선SZ 적외선TA 적외선TB 적외선TC 적외선TD 적외선TE 적외선TF 적외선TG 적외선TH 적외선TI 적외선TJ 적외선TK 적외선TL 적외선TM 적외선TN 적외선TO 적외선TP 적외선TQ 적외선TR 적외선TS 적외선TT 적외선TU 적외선TV 적외선TW 적외선TX 적외선TY 적외선TZ 적외선UA 적외선UB 적외선UC 적외선UD 적외선UE 적외선UF 적외선UG 적외선UH 적외선UI 적외선UJ 적외선UK 적외선UL 적외선UM 적외선UN 적외선UO 적외선UP 적외선UQ 적외선UR 적외선US 적외선UT 적외선UU 적외선UV 적외선UW 적외선UX 적외선UY 적외선UZ 적외선VA 적외선VB 적외선VC 적외선VD 적외선VE 적외선VF 적외선VG 적외선VH 적외선VI 적외선VJ 적외선VK 적외선VL 적외선VM 적외선VN 적외선VO 적외선VP 적외선VQ 적외선VR 적외선VS 적외선VT 적외선VU 적외선VV 적외선VW 적외선VX 적외선VY 적외선VZ 적외선WA 적외선WB 적외선WC 적외선WD 적외선WE 적외선WF 적외선WG 적외선WH 적외선WI 적외선WJ 적외선WK 적외선WL 적외선WM 적외선WN 적외선WO 적외선WP 적외선WQ 적외선WR 적외선WS 적외선WT 적외선WU 적외선WV 적외선WW 적외선WX 적외선WY 적외선WZ 적외선XA 적외선XB 적외선XC 적외선XD 적외선XE 적외선XF 적외선XG 적외선XH 적외선XI 적외선XJ 적외선XK 적외선XL 적외선XM 적외선XN 적외선XO 적외선XP 적외선XQ 적외선XR 적외선XS 적외선XT 적외선XU 적외선XV 적외선XW 적외선XX 적외선XY 적외선XZ 적외선YA 적외선YB 적외선YC 적외선YD 적외선YE 적외선YF 적외선YG 적외선YH 적외선YI 적외선YJ 적외선YK 적외선YL 적외선YM 적외선YN 적외선YO 적외선YP 적외선YQ 적외선YR 적외선YS 적외선YT 적외선YU 적외선YV 적외선YW 적외선YX 적외선YY 적외선YZ 적외선ZA 적외선ZB 적외선ZC 적외선ZD 적외선ZE 적외선ZF 적외선ZG 적외선ZH 적외선ZI 적외선ZJ 적외선ZK 적외선ZL 적외선ZM 적외선ZN 적외선ZO 적외선ZP 적외선ZQ 적외선ZR 적외선ZS 적외선ZT 적외선ZU 적외선ZV 적외선ZW 적외선ZX 적외선ZY 적외선ZZ
10 <sup>-12</sup>	10 <sup>-10</sup> 10 <sup>-8</sup> 10 <sup>-6</sup> 10 <sup>-4</sup> 10 <sup>-2</sup> 10 <sup>0</sup> 10 <sup>+2</sup> 10 <sup>+4</sup>
파장(nm)	전자파의 파장

**자외선의 긍정적인 영향**

아기의 황달 치료에 쓰이고, 병균을 소독하는 데에도 쓰입니다. 또한 일반인들에게는 잘 알려지지 않았지만 자외선은 사진의 광원으로도 유용합니다. 의학 분야에서 맨 눈으로 잘 보이지 않는 피부 질환 진단에도 자외선 사진이 사용되며, 고고학 분야에서도 다양하게 사용됩니다. 또한 범죄 현장에서 범인의 흔적을 찾고 증거를 검출해내는 과학수사 분야에 있어서도 자외선 사진은 없어서는 안 될 아주 중요한 수사도구입니다. 프로비타민 D를 비타민 D로 전환시켜 구루병을 예방하고 면역력을 강화시키는 긍정적인 역할을 하기도 합니다.



위조지폐 감별



범인의 흔적 찾기

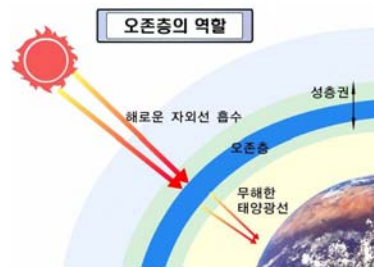


사진의 효과

☒ 자외선의 부정적인 영향

장시간 자외선에 노출될 경우, 홍반이나 색소침착, 피부노화가 진행될 수 있으며 일광화상, 광알러지, 모세혈관 확장증, 여드름 및 피부암의 반응을 일으킬 수 있습니다.

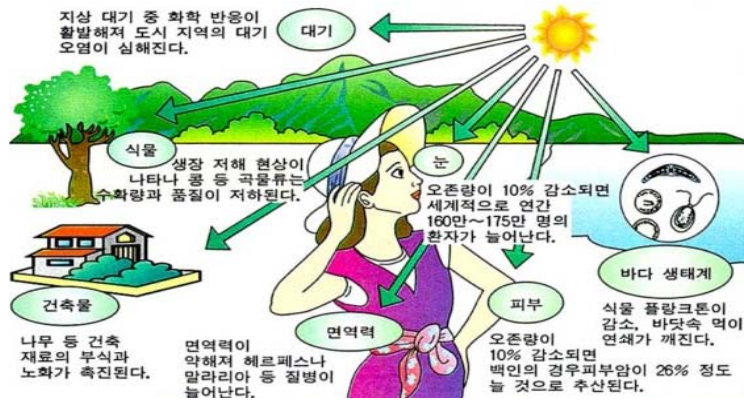
☒ 오존층



3개의 산소 원자로 이루어진 오존은 지구 상공을 다니면서 25km 높이에서 모여 오존층을 형성합니다. 이 오존분자들이 태양의 강력한 자외선을 흡수합니다. 오존층이란 지상 20~40km에 걸친 비교적 고농도의 오존이 존재하는 층인데 그 중에서 지상 25km 부근이 가장 농도가 짙습니다. 바로

이곳에서 태양광선에 포함되어 있는 유해 자외선을 흡수하고 지표면의 생물체를 보호합니다. 또한 자외선 복사를 흡수하여 대기의 열순환에 도움을 주기도 합니다. 오존층은 높이가 계절에 따라 변화하는데 겨울부터 봄까지는 낮고, 여름부터 가을까지는 다시 높아집니다.

! 오존층 파괴의 피해



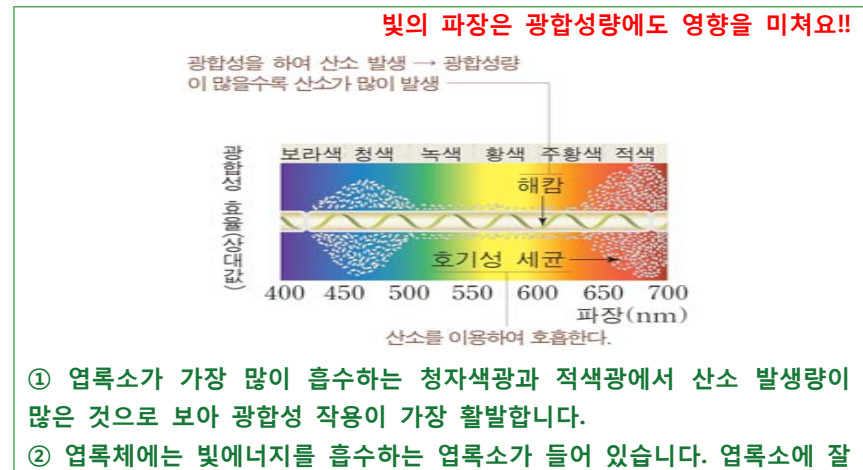
☒ 자외선의 종류와 피부에 미치는 영향

자외선은 UV-C (단파장), UV-B (중파장), UV-A (장파장) 3개의 파장으로 구분됩니다.

㉠ UV-A : 피부 깊이 진피층까지 침투하기 때문에 자외선B에 비해서 위험성이 높으며 진피층까지 침투한 자외선A는 피부탄력에 영향을 주는 엘라스틴과 콜라겐을 파괴하여 탄력을 감소시키고 멜라닌을 증가시킵니다. 이러한 결과로 잔주름, 기미, 주근깨, 피부이완, 색소침착 등이 생기게 되는 것입니다.

㉡ UV-B : 파장이 짧아 유리창을 뚫지는 못하며 피부의 표피층까지만 도달합니다. 하지만 자외선A(UVA)와 함께 자연형 색소침착을 야기하며 또한 강력한 피부세포 파괴능력이 있습니다. 기미의 직접적인 원인이 되고 만성적일 경우, DNA손상과 함께 피부암의 원인이 됩니다.

㉢ UV-C : 대부분이 오존층에서 흡수되어 버리지만 우리 피부에 도달한다면 단백질과 유전인자를 파괴해버리는 죽음의 광선이라고 하는데 그나마 대기 중에 거의 없습니다. 살균작용과 박테리아 및 바이러스 등의 단세포성 조직을 사멸시키게 됩니다.



흡수되지 않는 녹색광이 반사되어 식물의 잎이 녹색으로 보이는 것입니다.

**자외선 차단제와 백태현상**



자외선 차단제는 크게 화학성분 차단제와 천연 성분 차단제가 있습니다. 백태현상은 천연성분 차단제에서 볼 수 있는 현상으로 천연성분 차단제의 성분인 ‘티타늄 디옥사이드’, ‘징크옥사이드’의 제형이 피부에 스며들지 않아 생기는 현상입니다. 천연성분 차단제도 발림성과 흡수력을 높이기 위해 나노화시키면 차단제가 자외선을 흡수하는 과정에서 성질이 바뀌어 피부에 염증을 유발하고 지속적으로 사용할 경우 피부, 폐, 소화기를 통해 몸에 흡수되어 장기를 손상시킬 가능성이 있습니다. 하지만 나노화되지 않은 천연성분 차단제는 화학성분에 비해 부작용이 적은 것으로 나타났습니다.

흡수되지 않는 녹색광이 반사되어 식물의 잎이 녹색으로 보이는 것입니다.

**선글라스와 자외선차단**



LT(Luminous Transmittance)를 통해 태양빛 및 자외선 차단 정도를 확인할 수 있습니다. LT란 렌즈를 투과하여 안구에 도달하는 빛의 양을 나타내는 지수로 LT가 낮을수록 빛의 차단효과가 탁월합니다. LT의 범위가 80~100%이면 렌즈를 통해 차단되는 빛의 양이 거의 없어 패션용 선글라스로 분류됩니다. LT 3~8%경우 대부분의 빛이 렌즈를 통해 차단됩니다.

**자외선 차단대책**

- ㉠ 자외선 차단제를 2-3시간 간격으로 발라줍니다.
- ㉡ 자외선 A는 흐린 날에도 조사되고 유리창도 통과하므로 자외선 차단제를 바릅니다.
- ㉢ 자외선을 차단하는데 효과적인 짙은 색이나 두꺼운 무명 소재의 옷을

입습니다.

- ㉣ 햇볕에 타서 따끔거릴 때는 얼음찜질, 수분보충, 보습의 3단계를 실시합니다.
- ㉤ 메이크업을 할 때는 자외선 차단 성분이 들어가 있는 제품 여러 가지를 중복하여 씁니다.
- ㉥ 햇볕에 잘 타는 시간은 오전 10시부터 오후 2시 사이이므로 이 시간대에 외출을 금합니다.
- ㉦ 선글라스는 알이 크고 얼굴과 밀착되는 것이 차단효과가 큼니다. 모자도 가능하면 차양이 넓은 것을 쓰며, 양산을 고를 때는 천에 자외선 차단 처리가 된 제품을 고릅니다.

**소중한 오존! 오존주의보는 무엇인가요?**



오존층의 오존이 지표면에서 발생하였다면 인체 및 생태계, 각종 구조물에 피해를 입힙니다. 오존은 아주 강한 살균력을 지녀서 인체의 눈, 코 점막 부분을 자극하고 고무 물질의 분열을 초래합니다. 오존주의보는 오존농도가 높아져서 유해물질이 코나 입으로 들어가 호흡기질환을 일으키는 사태를 경고하는 것입니다. 따라서 오존주의보 발령 후에는 과격한 실외운동을 자제하고, 호흡기 환자나 노약자 그리고 어린이는 외출을 삼가야 합니다.

**자외선 차단 효과에 영향을 미치는 옷감의 요소**

- ㉧ 옷감이 두꺼울수록 차단효과가 높습니다.
- ㉨ 옷감의 실이 굵을수록, 울이 촘촘할수록 자외선 차단효과가 높습니다.
- ㉩ 옷감의 유형에 따라 차단효과에는 차이가 있습니다.  
(폴리에스테르 > 울 > 실크 > 나일론 > 면 또는 레이온)