الأهداف

- **يعدد** طبقات الشمس الداخلية.
- **يذكر** سلسلة عمليات الاندماج النووي للشمس.
- **يعدد** طبقات الشمس الخارجية.
- **يقارن** بين درجات حرارة طبقات الشمس الخارجية.

ورقة عمل الدرس الخامس

البيئة الفضائية (Space Environment)

طبقات الشمس الداخلية (The Sun's Inner Layers)

طبقات الشمس الخارجية (The Sun's Outer Layers)

الاسم/.....الصف /.....

س١/ أكمل الفراغات التالية:

١. اللب The Core	٢. منطقة الإشعاع Radiative Zone	٣. منطقة الحمل الحراري Convection Zone
تتكون الشمس من لب ساخن جداً يصل الى ١٥مليون درجه مئوية ولديه سمك يقدر بـ٠,٣ من مركز الشمس.	وتقع ما بين٠,٣ إلى ٠,٧ من مركز الشمس، وتعد المسؤولة عن نقل الطاقة من اللب إلى الطبقات الخارجية وتنتقل الطاقة في هذه المنطقة عن طريق الإشعاع (غالباً أشعه جاما والأشعة السينية) وتبلغ درجه الحرارة في هذه المنطقة ٤ مليون درجة مئوية.	هي التي تقع بين ٠,٧ إلى ١ من مركز الشمس، حيث درجة الحرارة أقل، وتصل الى ٢مليون درجة مئوية، يتم نقل الطاقة إلى الخارج عن طريق الحمل الحراري ترتفع المناطق الساخنة إلى أعلى .

٢/ اللب موقع عمليات الاندماج النووي وتحول الهيدروجين إلى هيليوم عبر سلسلة من التفاعلات تسمى سلسلة بروتون – بروتون وهي سلسله تمر بثلاث مراحل، أذكرها.

المرحلة الأولى تتصادم نواتي هيدروجين (بروتونين) وتتغلب على تنافرها بسبب سرعتها العالية نتيجة درجة الحرارة العالية في اللب، وتندمج ليتحول أحد البروتونين إلى نيوترون بانبعاث البوزيترون (الذي له شحنة موجبة) وينتج أيضاً نواة ديوتيريوم (Deuterium)،وهي نواة تحتوي على بروتون واحد ونيوترون واحد ، ويرمز لها H^{2}_{1}.

المرحلة الثانية تصطدم نواه الديو تيريوم بالبروتون ، فتندمج لتكوين هيليوم خفيف He^{3}_{2}.وتنطلق الطاقة على شكل أشعة جاما.

المرحلة الثالثة أخيراً، **تصطدم نواتان** He^{3}_{2} وتندمجان لتكون نواة الهيليوم، He^{4}_{2} ويتم إطلاق بروتونين في هذه الخطوة التي تتحد مرة أخرى في سلسله بروتون - بروتون. بعد هذه التفاعلات وإنتاج الطاقة يمكن أن تستغرق الطاقة المنتجة في **اللب** ما يصل إلى ٥٠ مليون سنة حتى تشق طريقها عبر منطقة الإشعاع.

س٣/ أكمل الفراغات التالية:

الغلاف الضوئي Photosphere	الطبقة الملونة Chromosphere	الإكليل Corona
هي الطبقة التي نراها، وتعد أبرد منطقه في الشمس **مع درجه حرارة 5500 ° C** ، يتراوح سمكها من ٤٠٠ كم الى ٥٠٠ كم ،ونستطيع أن نرى من الشكل ٤ -٢ أنها تحتوي على حبيبات ناتجة عن عمليات الحمل الحراري، قطر هذه الحبيبات ٧٠٠ كم وتوجد حبيبات عملاقة بقطر ٣٠,٠٠٠كم.	هي طبقة تقع فوق طبقة الغلاف الضوئي بسمك ٢١٠٠ كم، **ودرجة الحرارة من ٦٠٠٠ °C إلى حوالي ٢٠,٠٠٠°C.** في درجات الحرارة المرتفعة هذه يصدر الهيدروجين ضوءاً ينبعث منه لون ضارب إلى الحمرة.	هي الطبقة الخارجية الأبعد والأشد حرارة بين طبقات الشمس الخارجية، تمتد إلى ملايين الكيلومترات **وتبلغ درجة حرارتها حوالي 2x106°C**، على الرغم من حرارتها العالية إلا أنها ليست ساطعه؛