

## Test I Αστροφυσική II

14/11/008

1. Η ενέργεια που ελευθερώνεται από τον Ήλιο παράγεται από τις θερμοπυρηνικές αντιδράσεις στον πυρήνα του Ήλιου. Σύμφωνα με την εξίσωση Einstein,  $E = mc^2$ , η μάζα του πυρήνα του ηλίου θα πρέπει να είναι

1. λιγότερη από τη μάζα των τεσσάρων πυρήνων υδρογόνου
2. μεγαλύτερη από τη μάζα των τεσσάρων πυρήνων υδρογόνου
3. ίση με τη μάζα των τεσσάρων πυρήνων υδρογόνου γιατί η ενέργεια δεν έχει σχέση με τις μάζες των ατόμων υδρογόνου ή του ηλίου αλλά προέρχεται από το ηλεκτρομαγνητικά πεδία αυτών των ατόμων

2. Σύμφωνα με την υδροστατική ισορροπία

1. η προς το εσωτερικό βαρυτική έλξη ισορροπείται με την δύναμη των αερίων προς τα έξω
2. οι κινούμενες μάζες του αερίου που μεταφέρονται αντικαθίστανται πάντα με ίση ποσότητα νεοπαραγόμενου αερίου
3. η ενέργεια που παράγεται στον πυρήνα του Ήλιου ισορροπείται από τη ροή ενέργειας από την επιφάνεια του Ήλιου προς το διάστημα

3. Η ενέργεια που παράγεται από τον Ήλιο παράγεται

1. στο μεγαλύτερο μέρος του εσωτερικού του από συνεχείς θερμοπυρηνικές αντιδράσεις πυρήνων υδρογόνου και μεταφορά μάζας.
2. στον πυρήνα του Ήλιου από θερμοπυρηνικές αντιδράσεις πυρήνων υδρογόνου
3. σε μία στενή ζώνη του Ήλιου γύρω από τον πυρήνα αλλά κάτω από την ζώνη διάδοσης ενέργειας με μεταφορά μάζας, από θερμοπυρηνικές αντιδράσεις πυρήνων ηλίου.

4. Ποιός από τους παρακάτω μηχανισμούς ενέργειας δεν είναι αποδοτικός στο εσωτερικό του Ήλιου

4. ακτινοβολία
5. αγωγή
6. διάδοση ενέργειας με μεταφορά μάζας

5. Το πρόβλημα των ηλιακών νετρίνων αναφέρεται

1. στην παρατηρούμενη μικρή περιεκτικότητα των ηλιακών νετρίνων σε σχέση με τη θεωρητικά προβλεπόμενη
2. στην παρατηρούμενη μεγάλη περιεκτικότητα των ηλιακών νετρίνων σε σχέση με τη θεωρητικά προβλεπόμενη
3. στη δυσκολία ανίχνευσης νετρίνων από τον Ήλιο

7. Στην αλυσίδα πρωτονίου –πρωτονίου στον Ήλιο,

1. έξι πρωτόνια και δύο ηλεκτρόνια ενώνονται διαμέσου διαφόρων βημάτων για να παράγουν ένα πυρήνα  $\text{He}^4$ , δύο πρωτόνια, δύο νετρίνα και ενέργεια με τη μορφή ακτίνων  $\gamma$

2. τέσσερα πρωτόνια και δύο ηλεκτρόνια ενώνονται διαμέσου διαφόρων βημάτων για να παράγουν ένα πυρήνα  $\text{He}^4$ , δύο πρωτόνια, δύο νετρόνια και ενέργεια με τη μορφή ακτίνων  $\gamma$
3. δύο πρωτόνια και δύο ηλεκτρόνια ενώνονται διαμέσου διαφόρων βημάτων για να παράγουν ένα πυρήνα  $\text{He}^4$ , δύο πρωτόνια, δύο νετρόνια και ενέργεια με τη μορφή ακτίνων  $\gamma$
4. τρία πρωτόνια, ένα νετρόνιο και δύο νετρόνια ενώνονται διαμέσου διαφόρων βημάτων για να παράγουν ένα πυρήνα  $\text{He}^4$ , ένα ποζιτρόνιο, δύο νετρόνια και ενέργεια με τη μορφή ακτίνων  $\gamma$

Υπόδειξη: ελέγξτε τα φορτία των αρχικών και τελικών προϊόντων

**8.** Με τί ρυθμό ο Ήλιος μετατρέπει μάζα σε φωτεινή ενέργεια

1. 3 00,000 kg/sec
2. 800 τρισ kg/sec
3. 20 εκατ kg/sec
4. 44 δισ kg/sec
5. 0.5 kg/sec

Δίνεται  $L = 4 \times 10^{26} \text{ W}$

**9.** Ποιά από τις παρακάτω αιτίες εμποδίζει την πυρηνική σύντηξη στο εσωτερικό των αστέρων;

1. ηλεκτρομαγνητική δύναμη
2. βαρύτητα
3. ασθενής πυρηνική δύναμη
4. ισχυρή πυρηνική δύναμη
5. εσωτερική πίεση του Ηλίου

**10.** Η σύντηξη 1 kg υδρογόνου σε ήλιο στον Ήλιο πόση ενέργεια παράγει;

1. 600,000,000,000,000 Joules
2. 600,000,000 Joules
3. 600 Joules
4. 600,000,000,000 Joules
5. 600,000 Joules

Υπόδειξη: Μόνο το 0.07% της αρχικής μάζας γίνεται ενέργεια

**11.** Ποιά από τα παρακάτω είναι αληθές

1. Η πιο εσωτερική περιοχή του Ήλιου ονομάζεται ζώνη μεταφοράς
2. κατά τη διάρκεια των πυρηνικών αντιδράσεων, η συνολική μάζα του Ήλιου ελατώνεται
3. η ασθενής ηλεκτρική δύναμη είναι περίπου  $10^{34}$  φορές ισχυρότερη από την βαρύτητα μέσα στον ατομικό πυρήνα

**12.** Εάν η ακτινοβολία διαδίδεται με την ταχύτητα του φωτός, γιατί χρειάζεται περισσότερο από 100,000 έτη για τη διάδοση της ενέργειας που παράγεται στον πυρήνα μέχρι την επιφάνεια του Ήλιου;

1. λόγω της υπερβολικά υψηλής πυκνότητας του αερίου στον πυρήνα που επιβραδύνει το φως, όπως το νερό ή το γυαλί επιβραδύνουν τη διάδοση του φωτός
2. τα φωτόνια σκεδάζονται μπρός πίσω μέσα στον Ήλιο και συνεχώς ανακλώνται από το εσωτερικό της φωτόσφαιρας

3. τα φωτόνια υφίστανται αμέτρητες συγκρούσεις και αλληλεπιδράσεις καθώς ταξιδεύουν από άτομο σε άτομο.

**13.** Εάν ο Ήλιος είχε μεγαλύτερη διάμετρο (αλλά ίδια μάζα) τί θα συνέβαινε ;

1. ο ρυθμός πυρηνικών αντιδράσεων θα αυξανόταν στον πυρήνα και θα αυξανόταν η ενέργεια που εκπέμπεται από τη φωτόσφαιρα
2. ο ρυθμός πυρηνικών αντιδράσεων θα ελατωνόταν στον πυρήνα και θα αυξανόταν η ενέργεια που εκπέμπεται από τη φωτόσφαιρα
3. ο ρυθμός πυρηνικών αντιδράσεων θα αυξανόταν στον πυρήνα και θα ελατωνόταν η ενέργεια που εκπέμπεται από τη φωτόσφαιρα
4. ο ρυθμός πυρηνικών αντιδράσεων θα ελατωνόταν στον πυρήνα και θα ελατωνόταν η ενέργεια που εκπέμπεται από τη φωτόσφαιρα

**14.** Εάν ξαφνικά αυξανόταν ο ρυθμός παραγωγής σύντηξης υδρογόνου στον Ήλιο

1. ο πυρήνας θα συρρικνωνόταν, αυξάνοντας το ρυθμό της πυρηνικής αντίδρασης
2. ο πυρήνας θα διαστελλόταν, αυξάνοντας το ρυθμό της πυρηνικής αντίδρασης
3. ο πυρήνας θα συρρικνωνόταν, ελατώνοντας το ρυθμό της πυρηνικής αντίδρασης
4. ο πυρήνας θα διαστελλόταν, ελατώνοντας το ρυθμό της πυρηνικής αντίδρασης

**15.** Πηγαίνοντας προς το εσωτερικό του Ήλιου υπάρχει

1. μεγαλύτερη πίεση
2. μεγαλύτερη θερμοκρασία
3. τίποτα από τα δύο
4. και τα δύο

**16.** Η ισχυρή πυρηνική δύναμη συγκρατεί

1. τα μεμονωμένα μόρια μεταξύ τους
2. τα  $e$  και τα  $p$  ενός ατόμου μεταξύ τους
3. τα  $p$  και  $n$  ενός ατόμου μεταξύ τους
4. τα μεμονωμένα  $e$  μεταξύ τους

**17.** Σε σχέση με τους διάφορους τύπους πυρηνικών αντιδράσεων, η καύση του υδρογόνου γίνεται

1. σε χαμηλή θερμοκρασία
2. στην ίδια θερμοκρασία
3. σε υψηλότερη θερμοκρασία
4. δεν εξαρτάται από τη θερμοκρασία

**18.** Σε σχέση με τις υπόλοιπες περιοχές του Ήλιου, η αδιαφάνεια της ζώνης μεταφοράς είναι

1. ίδια με τις άλλες περιοχές
2. μικρότερη από τις άλλες περιοχές
3. μεγαλύτερη από τις άλλες περιοχές
4. δεν μπορούμε να πούμε

**19.** Η μέτρηση των ηλιακών νετρίνων δίνει πληροφορίες για

1. τη μάζα του

2. το ρυθμό πυρηνικής σύντηξης
3. το μαγνητικό του πεδίο
4. τον ηλιακό άνεμο

**20.** Ο κύκλος CNO αναφέρεται σε μία αλυσίδα πυρηνικών αντιδράσεων που καταλήγουν στην παραγωγή

1. Άνθρακα
2. Αζώτου και οξυγόνου
3. ηλίου
4. Άνθρακα και ηλίου

**21.** Η σύντηξη υδρογόνου είναι πιο αποδοτικός μηχανισμός από τη σύντηξη ηλίου γιατί

1. το υδρογόνο είναι πιο άφθονο
2. το ήλιο είναι αδρανές αέριο
3. η καύση ηλίου χρειάζεται μεγαλύτερη θερμοκρασία
4. η διαφορά της μάζας τους είναι μεγάλη

**22.** Ποιό είναι το καλύτερο μέρος όπου θα ψάχνατε για αστέρες που βρίσκονται στο πρώτο στάδιο δημιουργίας;

- a. Μέσα σε μεγάλες θερμές περιοχές ΗII
- b. Σε ψυχρές περιοχές μέσα σε μεσοαστρικά νέφη
- c. Μεταξύ των μεσοαστρικών νεφών, όπου η πυκνότητα είναι αρκετά χαμηλή ώστε να είναι παρατηρήσιμο το γεγονός

**23** Ένας πρωτοαστέρας αρχίζει να αναλάμπει καθώς αρχίζει σιγά-σιγά να θερμαίνεται. Ποιός φυσικός μηχανισμός παράγει αυτή τη θερμότητα;

- a. Ακτινοβολία από γειτονικούς αστέρες
- b. Πυρηνική σύντηξη στο κέντρο του
- c. Συμπύεση της σκόνης και του αερίου λόγω βαρύτητας

**24.** Πώς σχηματίζεται ένα πλανητικό νεφέλωμα;

- a. Επεισόδια θερμικής εκτόνωσης του κελύφους καύσης ηλίου ενός αστέρα μικρής μάζας, ωθούν το περίβλημα του αστέρα προς τα έξω το οποίο αποτελεί και το πλανητικό νεφέλωμα
- b. Ο πυρήνας σιδήρου ενός αστέρα μεγάλης μάζα καταρρέει και τα στρώματα γύρω του εκρήγνυνται ωθώντας το περίβλημα προς τα έξω το οποίο αποτελεί και το πλανητικό νεφέλωμα
- c. Σωματίδια σκόνης και αερίου γύρω από έναν νέο αστέρα συμπυκνώνονται και αρχίζουν να επαυξάνονται σε μικρά αντικείμενα . Η κατανομή του αερίου και των επαυξανόμενων μικρών αντικειμένων σχηματίζει ένα πλανητικό νεφέλωμα

### Ερωτήσεις ανάπτυξης

1. Να αναφέρετε τις κυριότερους μηχανισμούς αστρικής αδιαφάνειας. Ποιοι παίζουν σημαντικό ρόλο στην αδιαφάνεια του εσωτερικού των αστέρων;
2. Τι ονομάζεται δυναμικός χρόνος και τι θερμικός χρόνος του Ήλιου; Να συγκριθούν.