

ΕΝΩΣΗ ΚΥΠΡΙΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ

2^Η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



Κυριακή, 16 Απριλίου 2006

Ώρα : 10:30-13:00

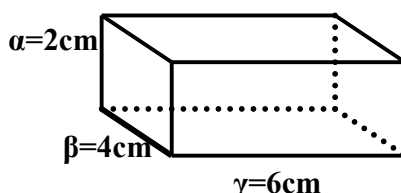
Οδηγίες:

- 1) Το δοκίμιο αποτελείται από τρία (3) μέρη. Και στα τρία μέρη υπάρχουν συνολικά δώδεκα (12) θέματα.
- 2) Απαντήστε σ' όλα τα θέματα.
- 3) Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- 4) Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
- 5) Να γράφετε μόνο με μελάνι χρώματος μπλε.

ΜΕΡΟΣ Α'

Το μέρος Α' αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις των πέντε (5) μονάδων η καθεμιά. Απαντήστε σ' όλες τις ερωτήσεις του μέρους Α'

1. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται συμπαγές σώμα σε σχήμα παραλληλεπίπεδου μάζας 192g.



- α) Να υπολογιστεί η πυκνότητα του υλικού του σώματος.
- β) Το σώμα κόβεται σε δύο ίσα κομμάτια.
Η πυκνότητα των δύο αυτών κομματιών είναι η ίδια ή διαφέρει από αυτή του αρχικού σώματος; Εξηγήστε.
- γ) Ένα κομμάτι από το σώμα αφήνεται στη συνέχεια σε δοχείο που περιέχει υγρό πυκνότητας $0.8 \frac{g}{cm^3}$. Τι θα συμβεί τότε; Εξηγήστε.
- δ) Δεύτερο παραλληλεπίπεδο μάζας 200g τοποθετείται σε λεία επιφάνεια μαζί με κύβο μάζας 500g. Τα δύο στερεά σπρώχνονται με δύο ίσες δυνάμεις. Ποιο από τα δύο στερεά θα κινηθεί δυσκολότερα; Εξηγήστε.

2. α) Τι ονομάζουμε πυκνότητα ενός υλικού;

β) Η πυκνότητα του οινοπνεύματος είναι 0.8 g/cm^3 .

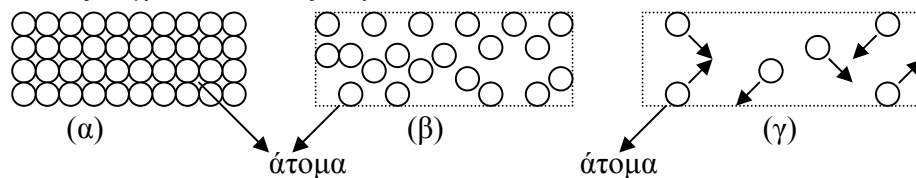
Σε ογκομετρικό κύλινδρο τοποθετούμε αρχικά 100cm^3 οινοπνεύματος.

Πόσα επιπλέον cm^3 οινοπνεύματος πρέπει να προσθέσουμε στον πιο πάνω ογκομετρικό κύλινδρο έτσι ώστε η συνολική μάζα του οινοπνεύματος να γίνει 100 g. Εξηγήστε.

γ) Σας δίνετε ογκομετρικός κύλινδρος χωρητικότητας 250 ml και ποτήρι ζέσεως χωρητικότητας 250ml. Στο ποτήρι ζέσεως υπάρχει ποσότητα υγρού άγνωστης πυκνότητας. Στη διάθεσή σας έχετε ηλεκτρονική ζυγαριά (ζυγαριά ακριβείας).

Να περιγράψετε πείραμα υπολογισμού της πυκνότητας του άγνωστου υγρού.

3. Τα πιο κάτω σχεδιαγράμματα παριστάνουν τη μικροσκοπική δομή ενός στερεού, ενός υγρού και ενός αερίου.



α) Ποια από τις πιο πάνω δομές μπορεί να περιγράψει καλύτερα τη δομή ενός στερεού, ενός υγρού και ενός αερίου;

β) Να αναφέρετε τρεις τουλάχιστον διαφορές ανάμεσα στη δομή ενός στερεού και ενός αερίου.

Τοποθετούμε κύβο μαύρης ζάχαρης όγκου 1cm^3 μέσα σε δοχείο που περιέχει 1000ml (1 litter) νερό Θερμοκρασίας 20°C .

γ) Η ζάχαρη αν δεν την ανακατέψουμε μετά από αρκετό χρόνο (περισσότερο από μια ώρα) θα:

(i) Διαλυθεί εντελώς στο νερό;

(ii) Διαλυθεί μέρος από αυτή;

(iii) Θα μείνει ανέπαφη;

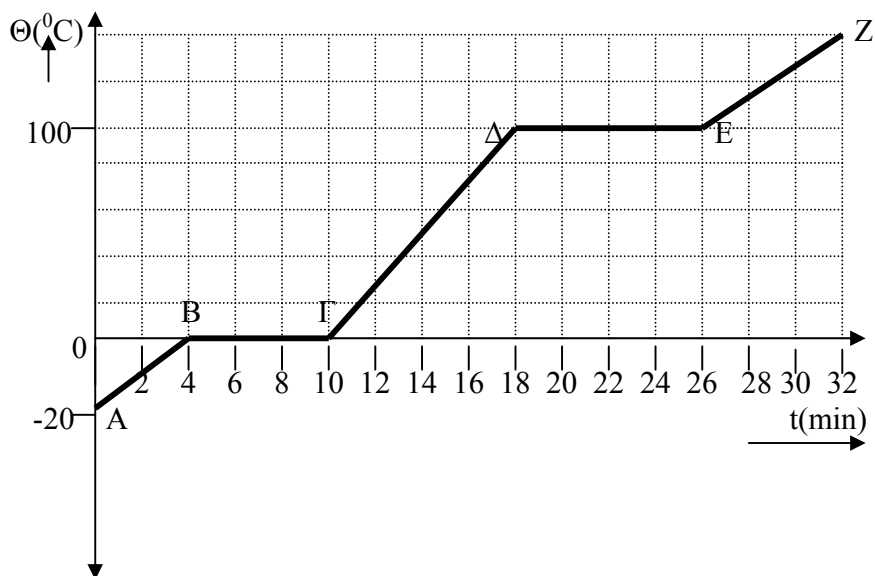
Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Δεύτερος κύβος μαύρης ζάχαρης όγκου 1cm^3 τοποθετείται σε δοχείο που περιέχει 1000ml νερού θερμοκρασίας 50°C . Η ζάχαρη δεν ανακατεύεται ούτε αυτή τη φορά. Παρατηρούμε το περιεχόμενό του δοχείου για αρκετή ώρα.

(δ) Τι θα συμβεί στον κύβο τη φορά αυτή;

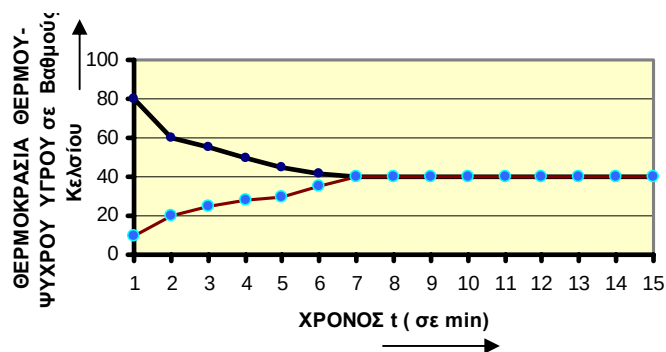
Δικαιολογήστε την απάντησή σας χρησιμοποιώντας τη μικροσκοπική δομή της ύλης.

4. Στην πιο κάτω γραφική παράσταση φαίνεται η μεταβολή της θερμοκρασίας σαν συνάρτηση του χρόνου υλικού αρχικής θερμοκρασίας -18°C .
Ο ρυθμός παροχής της θερμότητας διατηρείται σταθερός σε όλη τη διάρκεια της θέρμανσης.

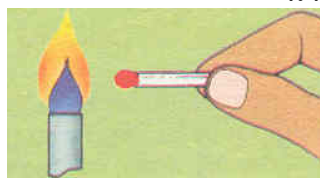


- α) Σε ποια κατάσταση (φάση) της ύλης συναντούμε το υλικό στα τμήματα AB, ΓΔ και ΕΖ της πιο πάνω γραφικής παράστασης;
- β) Στα τμήματα ΒΓ και ΔΕ της πιο πάνω γραφικής παράστασης παρατηρούμε ότι η θερμοκρασία παραμένει σταθερή. Σε ποια φάση ή φάσεις συναντούμε το υλικό στα τμήματα αυτά;
- γ) Γιατί η θερμοκρασία παραμένει σταθερή στα τμήματα ΒΓ και ΔΕ της πιο πάνω γραφικής παράστασης;
- δ) Ποιο είναι το σημείο Τήξης και ποιο το σημείο Βρασμού του υλικού;
- ε) Περιγράψτε με λίγα λόγια το μηχανισμό με τη βοήθεια του οποίου ερμηνεύεται η Τήξη και ο Βρασμός ενός υλικού.

5. Παρατηρήστε προσεκτικά την πιο κάτω γραφική παράσταση.
Δύο υγρά περιέχονται σε δύο διαφορετικά δοχεία.
Το δοχείο με το θερμό υγρό τοποθετείται μέσα στο δοχείο με το ψυχρό υγρό.

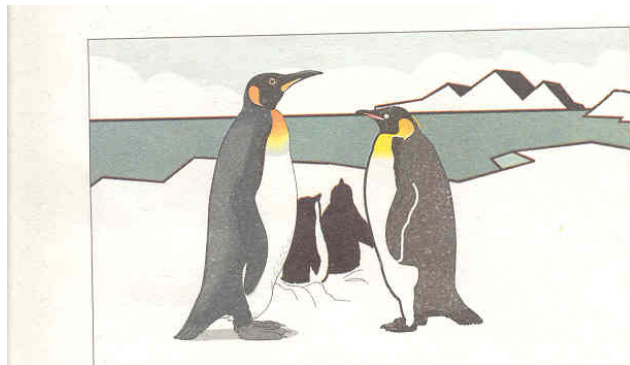


- α) Τι θα παρατηρήσουμε να συμβαίνει; Εξηγήστε.
- β) Ποια η αρχική θερμοκρασία του θερμού υγρού και ποια η αρχική θερμοκρασία του ψυχρού υγρού;
- γ) Σε ποιο λεπτό σταματά η ροή της θερμότητας; Πώς το συμπεραίνουμε από την πιο πάνω γραφική παράσταση;
6. Παρατηρήστε προσεκτικά το πιο κάτω σχήμα.



- α) Το σπίρτο θα ανάψει όταν το κρατάμε στη θέση αυτή; Εξηγήστε.
- β) Ο αέρας είναι καλός αγωγός της θερμότητας ή μονωτής; Δικαιολογήστε την απάντησή σας βασιζόμενοι στο πιο πάνω σχήμα.

Παρατηρήστε τις δύο εικόνες που ακολουθούν.



γ) Γιατί οι πιγκουΐνοι μπορούν και επιβιώνουν στις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες των Πόλων; Εξηγήστε.

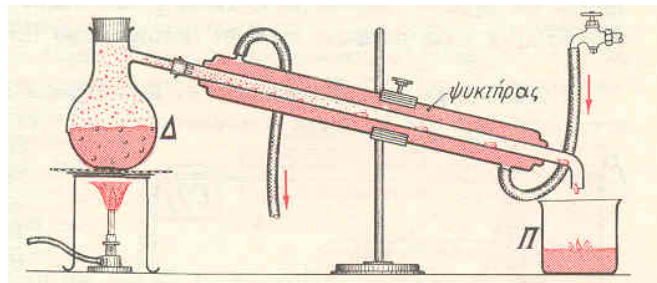
δ) Οι Εσκιμώοι ζουν στα ιγκλού χωρίς να υποφέρουν από το πολικό ψύχος. Πως καταφέρνουν και επιβιώνουν σε τόσο χαμηλές θερμοκρασίες ζώντας μέσα σε σπίτια καμωμένα από πάγο;

ΜΕΡΟΣ Β΄

Το μέρος Β΄ αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις των δέκα (10) μονάδων η καθεμιά. Απαντήστε σε όλες τις ερωτήσεις.

7. α) Ποια από τις θερμοκρασιακές κλίμακες που χρησιμοποιούνται σήμερα έχει μόνο θετικές θερμοκρασίες;
- β) Ποια θερμοκρασία σε βαθμούς Κελσίου ονομάζεται απόλυτο μηδέν; Σε πόσα Κέλβινς αντιστοιχεί η θερμοκρασία αυτή;
- γ) Μετρήθηκαν την ίδια μέρα και ώρα θερμοκρασίες σε τρεις Ευρωπαϊκές πρωτεύουσες. Στην Αθήνα η θερμοκρασία ήταν 295K, στη Ρώμη η θερμοκρασία ήταν 23°C, ενώ στη Μαδρίτη ήταν 20°C. Ποια από τις πιο πάνω πρωτεύουσες είχε τη μέρα και τη συγκεκριμένη ώρα την πιο μεγάλη θερμοκρασία; Εξηγήστε πως το βρήκατε.
8. α) Ποσότητα θερμότητας ίση με 96000 J διοχετεύεται σε σίδηρο μάζας 10Kg οπότε η θερμοκρασία του μεταβάλλεται κατά 20°C. Να υπολογισθεί η ειδική θερμότητα του Σιδήρου.
- β) Η ειδική θερμότητα του Χαλκού είναι $325 \frac{J}{Kg \cdot ^\circ C}$ ενώ του Αλουμινίου είναι $900 \frac{J}{Kg \cdot ^\circ C}$. Ποιο από τα δύο υλικά μπορεί να θερμανθεί πιο εύκολα με το ίδιο ποσό θερμότητας αν οι μάζες τους είναι ίσες; Εξηγήστε.
- γ) Γιατί το νερό θεωρείται καταλληλότερο υγρό από το ελαιόλαδο για να χρησιμοποιηθεί σε συστήματα κεντρικής θέρμανσης;
- Δίνεται ότι $C_{\text{νερού}} = 4200 \frac{J}{Kg \cdot ^\circ C}$ και $C_{\text{ελαιολάδου}} = 1970 \frac{J}{Kg \cdot ^\circ C}$
- δ) Σε ετικέτα σοκολάτας 100g αναγράφεται « Ενέργεια 42KJ ανά 100 g σοκολάτας»
Πόση ενέργεια σε Cal (θερμίδες) παίρνει κάποιος που καταναλώνει την πιο πάνω σοκολάτα;

9. α) Ποιο Φυσικό φαινόμενο ονομάζουμε εξάτμιση και ποιο εξάχνωση;
Παρατηρήστε προσεκτικά το πιο κάτω σχήμα.



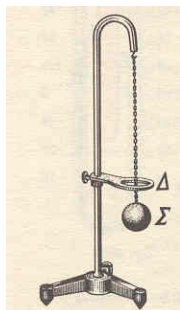
Η διάταξη αυτή χρησιμοποιείται για το διαχωρισμό δύο υγρών που αναμιγνύονται και που έχουν διαφορετικά σημεία βρασμού. Τα δύο υγρά που βρίσκονται στη σφαιρική φιάλη Δ θερμαίνονται με τη βοήθεια λύχνου bunsen. Η υγροποίηση συμβαίνει στον ψυκτήρα με τη βοήθεια ψυχρού νερού. Τα προϊόντα της υγροποίησης συλλέγονται στο ποτήρι Π.

Να θεωρηθεί αμελητέα η εξαέρωση λόγω εξάτμισης των δύο υγρών.

β) Το ένα υγρό βράζει στους 150°C ενώ το άλλο υγρό βράζει στους 230°C . Σε ποιες θερμοκρασίες (περιοχή θερμοκρασιών) πρέπει να θερμάνουμε τη σφαιρική φιάλη Δ έτσι ώστε να πετύχουμε πλήρη διαχωρισμό των δύο υγρών; Εξηγήστε.

γ) Τι θα συμβεί στην περίπτωση που θερμάνουμε το περιεχόμενο της σφαιρικής φιάλης Δ στους 230°C για κάποιο χρονικό διάστημα; Θα πετύχουμε τον πλήρη διαχωρισμό των υγρών; Εξηγήστε.

10. Η μεταλλική σφαίρα του σχήματος περνά με σχετική άνεση από το μεταλλικό δακτύλιο. Θερμαίνεται ομοιόμορφα για μερικά λεπτά. Η σφαίρα τότε δεν μπορεί να περάσει από το δακτύλιο.



α) Πως ονομάζεται το φαινόμενο αυτό. Εξηγήστε το.
Κατά τη θέρμανση της σφαίρας αυξήθηκε η θερμοκρασία της κατά 200°C , ενώ παράλληλα αυξήθηκε ο όγκος της κατά 3mm^3 .

β) Δεύτερη, διπλάσιου όγκου σφαίρα, ίδιου υλικού με την πρώτη, ίδιας αρχικής θερμοκρασίας θερμαίνεται και αυτή όπως η πρώτη με αποτέλεσμα να αυξηθεί η θερμοκρασία της κατά 200°C . Υπολογίστε την αύξηση του όγκου της σφαίρας.

γ) Η πρώτη σφαίρα ψύχεται για μερικά λεπτά. Μετά την ψύξη παρατηρούμε ότι η σφαίρα περνά πάλι με σχετική ευκολία από το δακτύλιο.
Γιατί η σφαίρα περνά από το δακτύλιο; Πως ονομάζεται το φαινόμενο αυτό; Εξηγήστε το.

ΜΕΡΟΣ Γ΄

Το μέρος Γ΄ αποτελείται από δύο (2) ερωτήσεις των δεκαπέντε (15) μονάδων η κάθε μια.

Να απαντήσετε και στις δύο ερωτήσεις του μέρους Γ΄.

11. Σε μεταλλική βελόνα πλεξίματος και σε ίσες αποστάσεις κατά μήκος της στάζουμε, ξεκινώντας από την αρχή, σταγόνες λιωμένου κεριού. το λιωμένο κερί πήζει σε μικρό χρονικό διάστημα. Θερμαίνουμε τη μια άκρη της μεταλλικής βελόνας με τη βοήθεια φλόγας κεριού. Ο ρυθμός θέρμανσης της βελόνας διατηρείται σταθερός κατά την διάρκεια της θέρμανσης.

α) Τι θα παρατηρήσουμε να συμβαίνει στις σταγόνες του κεριού μετά από από κάποιο χρονικό διάστημα θέρμανσης;

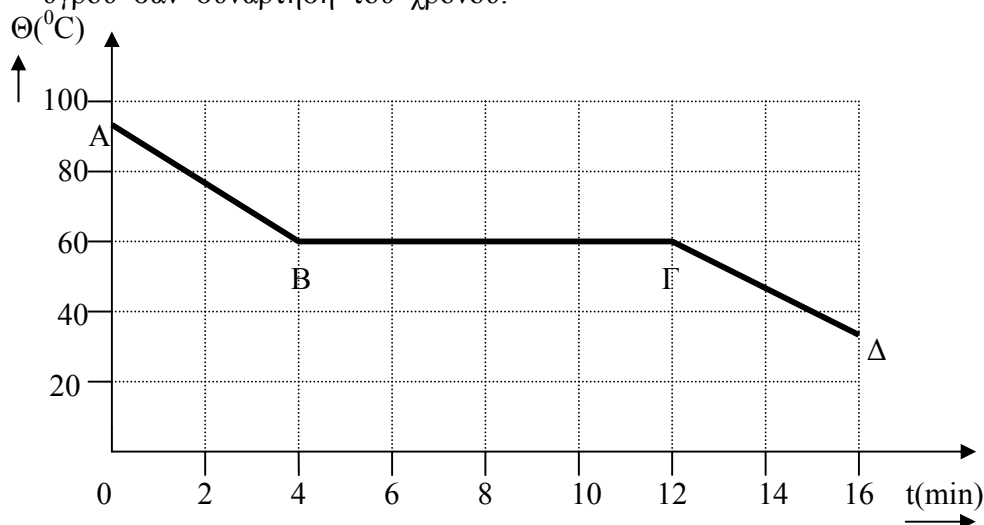
β) Με ποιο τρόπο θα θερμανθεί η μεταλλική βελόνα;
Εξηγήστε με λίγα λόγια το μηχανισμό.

γ) Κατά τη διάδοση της θερμότητας από την άκρη της βελόνας προς το χέρι μας μεταφέρεται και ύλη; Εξηγήστε.

δ) Ποια υλικά χαρακτηρίζονται σαν θερμικοί αγωγοί και ποια σαν θερμικοί μονωτές;

ε) Πως μια ηλεκτρική θερμάστρα θερμαίνει το χώρο γύρω της;
Εξηγήστε με λίγα λόγια το μηχανισμό.

12. Στη ποιο κάτω γραφική παράσταση φαίνεται η μεταβολή της θερμοκρασίας υγρού σαν συνάρτηση του χρόνου.



α) Σε ποια κατάσταση ή φάση βρίσκεται η ύλη από την αρχή των μετρήσεων μέχρι και το 4^ο λεπτό και από το 12^ο μέχρι και το 16^ο λεπτό; Πως καταλήξατε στο συμπέρασμα αυτό;

β) Το σώμα από το 4^ο μέχρι και το 12^ο λεπτό:

- (i) Χάνει θερμότητα προς το περιβάλλον;
- (ii) Κερδίζει θερμότητα από το περιβάλλον;
- (iii) Ούτε χάνει θερμότητα προς το περιβάλλον αλλά ούτε κερδίζει θερμότητα από αυτό;

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

γ) Τι ονομάζουμε σημείο πήξης; Ποιο είναι το σημείο πήξης του υγρού; Πως καταλήξατε στο συμπέρασμα αυτό;

δ) Η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι :

- (i) Μικρότερη από τους 40^οC;
- (ii) Μεγαλύτερη από τους 40^οC;

Εξηγήστε.

ε) Μετά την πήξη του υγρού θερμαίνουμε το στερεό που προκύπτει μέχρι που να λιώσει ξανά. Σε ποια θερμοκρασία νομίζετε ότι θα λιώσει το στερεό; Εξηγήστε.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΕΝΩΣΗ ΚΥΠΡΙΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ

2^Η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



Κυριακή, 16 Απριλίου 2006 Ώρα: 10:30 – 13.00

Προτεινόμενες Λύσεις

ΜΕΡΟΣ Α'

1. α) Η πυκνότητα του υλικού υπολογίζεται από τη σχέση $d = \frac{m}{V}$, έτσι $d = \frac{m}{V} = \frac{m}{a \cdot \beta \cdot \gamma}$

από τα δεδομένα της άσκησης $d = \frac{m}{V} = \frac{192}{2.4.6} \frac{g}{cm^3}$

δηλαδή $d = 4 \frac{g}{cm^3}$ ή $4000 \frac{Kg}{m^3}$.

β) Η πυκνότητα παραμένει η ίδια διότι η πυκνότητα εξαρτάται από το είδος του υλικού και όχι από το μέγεθός του.

γ) Το σώμα θα βυθιστεί στο υγρό γιατί έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το υγρό.

δ) Θα κινηθεί δυσκολότερα ο κύβος γιατί σώματα με μεγαλύτερη μάζα παρουσιάζουν μεγαλύτερη δυσκινησία από σώματα μικρότερης μάζας.

2. α) Είναι το πηλίκο της μάζας διά του όγκου του υλικού $d = \frac{m}{V}$.

β) Ο συνολικός όγκος του οιοπνεύματος που θα υπάρχει στον ογκομετρικό κύλινδρο υπολογίζεται από τη σχέση $V\sigma = \frac{m\sigma}{d}$, με δεδομένη τη μάζα του σώματος (οιοπνεύματος) και την πυκνότητα του,

προκύπτει ότι : $V\sigma = \frac{100}{0.8} \frac{g}{\frac{g}{cm^3}} = 125cm^3$

Αρχικά υπάρχουν στον ογκομετρικό κύλινδρο $100cm^3$, έτσι θα πρέπει να προστεθούν άλλα $25cm^3$.

γ) Ζυγίζουμε πρώτα τον ογκομετρικό κύλινδρο άδειο. Έστω ότι η ένδειξη της ζυγαριάς είναι m_1 .

Τοποθετούμε στη συνέχεια ποσότητα υγρού από το ποτήρι ζέσεως στον ογκομετρικό κύλινδρο.

Μετρούμε με τη βοήθεια της κλίμακας του ογκομετρικού κυλίνδρου τον όγκο του υγρού που υπάρχει σ' αυτό. Έστω ότι ο όγκος του υγρού είναι V . Ζυγίζουμε ξανά τον κύλινδρο με το υγρό. Έστω ότι η ένδειξη της ζυγαριάς είναι m_2 .

Η μάζα τότε του υγρού που βρίσκεται στον κύλινδρο είναι $m_{\text{υγρ}} = m_2 - m_1$.

Έτσι, γνωρίζοντας τη μάζα και τον όγκο του υγρού, υπολογίζουμε την πυκνότητα του (υγρού) από τη

σχέση: $d = \frac{m}{V}$

3. α) Σχήμα α : παριστάνει δομή στερεού,
 σχήμα β: παριστάνει δομή υγρού και σχήμα
 γ: παριστάνει δομή αερίου.
 β) Διαφορές ανάμεσα στη δομή ενός στερεού και
 ενός αερίου.

Δομή Στερεού	Δομή Αερίου
(i) Οι δυνάμεις μεταξύ των μορίων είναι πολύ μεγάλες.	(i) Οι δυνάμεις μεταξύ των μορίων είναι αμελητέες.
(ii) Τα μόρια δεν μετακινούνται από ένα σημείο σε κάποιο άλλο.	(ii) Τα μόρια μετακινούνται χωρίς δυσκολία (ελεύθερα) από κάποιο σημείο του δοχείου στο οποίο περιέχονται σε κάποιο άλλο σημείο του δοχείου.

(iii) Οι αποστάσεις μεταξύ των μορίων είναι σχετικά μικρές.	(iii) Οι αποστάσεις μεταξύ των μορίων είναι σχετικά μεγάλες.
(iv) Κίνηση παλινδρομική. Τα μόρια ταλαντώνονται γύρω από μια μέση θέση ισορροπίας.	(iv) Τα μόρια κινούνται άτακτα μέσα στο δοχείο. Η κίνηση τους είναι τυχαία. Κατά την κίνησή τους συγκρούονται μεταξύ τους και με τα τοιχώματα του δοχείου στο οποίο περιέχονται.

γ) Η ζάχαρη θα διαλυθεί εντελώς στο νερό. Τα μόρια του νερού στο δοχείο κινούνται προς όλες τις διευθύνσεις και συγκρούονται με τη ζάχαρη διαλύοντάς την εντελώς (κίνηση Brown).

δ) Η ζάχαρη θα διαλυθεί γρηγορότερα αφού τα μόρια του νερού κινούνται με μεγαλύτερες ταχύτητες, αφού η θερμοκρασία είναι πιο μεγάλη (50°C).

4. α) ΑΒ : Στερεή φάση, ΓΔ : Υγρή φάση, ΕΖ: Αέρια φάση.

β) ΒΓ : Στερεή + Υγρή φάση, ΔΕ: Υγρή + Αέρια φάση.

γ) Γιατί η θερμότητα που προσφέρεται στο σώμα χρησιμοποιείται για να αλλάξει η φάση του σώματος.

ή
Στα τμήματα ΒΓ και ΔΕ αυξάνεται η δυναμική ενέργεια των μορίων, ενώ η κινητική τους ενέργεια παραμένει σταθερή.

δ) Σ.Τ = 0°C, Σ.Β = 100°C.

ε) Με τη προσφορά θερμότητας τα μόρια απομακρύνονται το ένα από το άλλο και οι ελκτικές δυνάμεις μεταξύ τους εξασθενούν. Στη μια περίπτωση το στερεό γίνεται υγρό, ενώ στη δεύτερη περίπτωση το υγρό γίνεται αέριο. Στις δύο πιο πάνω περιπτώσεις αυξάνεται η δυναμική ενέργεια των μορίων, ενώ παράλληλα η κινητική τους ενέργεια παραμένει σταθερή, αφού παραμένει σταθερή η θερμοκρασία.

5. α) Παρατηρούμε από τη γραφική παράσταση ότι η θερμοκρασία του θερμού υγρού ελαττώνεται σταδιακά ενώ η θερμοκρασία του ψυχρού υγρού αυξάνεται σταδιακά. Αυτό συμβαίνει επειδή το θερμό υγρό χάνει θερμότητα, θερμότητα την οποία παίρνει το ψυχρό υγρό. Η ροή της θερμότητας από το θερμότερο προς το ψυχρότερο υγρό συνεχίζεται μέχρι που οι θερμοκρασίες και των δύο γίνουν ίσες (θερμική ισορροπία).

$$\beta) \Theta_{\text{αρχική θερμού}} = 80^{\circ}\text{C} \quad \Theta_{\text{αρχική ψυχρού}} = 10^{\circ}\text{C}.$$

γ) Η ροή της θερμότητας σταματά στο 7^ο λεπτό αφού η θερμοκρασίες των δύο υγρών γίνονται ίσες. Από το λεπτό αυτό τα δύο υγρά βρίσκονται σε θερμική ισορροπία.

6. α) Δεν ανάβει το σπίρτο στη θέση που βρίσκεται αφού τα θερμά αέρια ρεύματα μεταφοράς είναι ανοδικά.

β) Είναι μονωτής αφού δεν διαδίδει τη θερμότητα με αγωγή σε μια τόσο μικρή απόσταση.

γ) Ο αέρας μπαίνει μεταξύ των φτερών, εγκλωβίζεται και θερμαίνεται από το σώμα του πιγκουΐνου. Σαν κακός αγωγός της θερμότητας δεν αφήνει στη συνέχεια τη θερμότητα να διαφύγει προς το ψυχρότερο περιβάλλον.

δ) Ο πάγος είναι μονωτικό υλικό. Όταν θερμαίνεται το εσωτερικό, θερμότητα δεν διαφεύγει τόσο εύκολα προς το περιβάλλον.

ΜΕΡΟΣ Β'

7. α) Η κλίμακα Κέλβιν έχει μονάχα θετικές θερμοκρασίες.

β) Σαν απόλυτο μηδέν ορίζουμε τη θερμοκρασία των -273°C . Η θερμοκρασία αυτή αντιστοιχεί (είναι ίση) με το μηδέν της κλίμακας Κέλβιν, δηλαδή $-273^{\circ}\text{C} = 0\text{K}$.

γ) Για να μπορεί να γίνει σύγκριση των τριών θερμοκρασιών που δίνονται θα πρέπει και οι τρεις θερμοκρασίες να εκφράζονται με την ίδια μονάδα μέτρησης. Έτσι μετατρέπουμε τη θερμοκρασία της Αθήνας που μας δίνεται σε Κέλβινς σε βαθμούς Κελσίου με τη βοήθεια της πιο κάτω σχέσης:

$$\Theta(^{\circ}\text{C}) = \Theta(\text{K}) - 273$$

$$\text{Έτσι } \Theta_{\text{ΑΘΗΝΑΣ}} = 295 - 273 = 22^{\circ}\text{C}$$

$$\Theta_{\text{ΡΩΜΗΣ}} = 23^{\circ}\text{C} \quad \text{και} \quad \Theta_{\text{ΜΑΔΡΙΤΗΣ}} = 20^{\circ}\text{C}$$

Από τη σύγκριση των θερμοκρασιών προκύπτει ότι η Ρώμη είχε τη συγκεκριμένη μέρα και ώρα τη μεγαλύτερη θερμοκρασία.

$$8. \alpha) Q = C \cdot m \cdot \Delta\Theta \quad \text{και} \quad C = \frac{Q}{m \cdot \Delta\Theta} = \frac{96000\text{J}}{10\text{Kg} \cdot 20^{\circ}\text{C}} \rightarrow C = 480 \frac{\text{J}}{\text{Kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$$

$$C_{\text{Fe}} = 480 \frac{\text{J}}{\text{Kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$$

β) Ο Χαλκός θα θερμανθεί πιο εύκολα από το Αλουμίνιο επειδή έχει μικρότερη ειδική θερμότητα.

γ) Το νερό θεωρείται καταλληλότερο υγρό σε σχέση με το ελαιόλαδο για να χρησιμοποιηθεί ως θερμαντικό υγρό σε συστήματα κεντρικής θέρμανσης επειδή έχει μεγαλύτερη ειδική θερμότητα, έτσι ελαττώνεται δυσκολότερα η θερμοκρασία του σε σχέση πάντα με το ελαιόλαδο.

δ) Με την κατανάλωση 100g σοκολάτας ο οργανισμός παίρνει ενέργεια ίση με 42KJ. Όμως 4,2 J ισοδυναμούν με 1cal, έτσι τα 42KJ ισοδυναμούν (αντιστοιχούν) με 10Kcal.

9. α) Η μετατροπή ενός υγρού σε αέριο που γίνεται μόνο από την επιφάνειά του σε οποιαδήποτε θερμοκρασία ονομάζεται εξάτμιση. Εξάχνωση είναι η μετατροπή ενός στερεού σε αέριο χωρίς να μεσολαβεί η υγρή φάση σαν ενδιάμεση.

β) Για να πετύχουμε τον πλήρη διαχωρισμό των δύο υγρών της σφαιρικής φιάλης Δ θα πρέπει να θερμάνουμε το περιεχόμενο της σφαιρικής φιάλης Δ σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 150°C και μικρότερες από 230°C.

Σ' αυτή την περίπτωση το ένα υγρό που βράζει στους 150°C θα εξαερωθεί και αφού συμπυκνωθεί και υγροποιηθεί στον ψυκτήρα θα μαζευτεί στο δοχείο Π. Το δεύτερο υγρό που βράζει στους 230°C θα παραμείνει σαν υγρό στη σφαιρική φιάλη Δ.

γ) Όχι δεν θα πετύχουμε τον πλήρη διαχωρισμό αφού σ' αυτή τη θερμοκρασία θα εξαερωθεί οπωσδήποτε και ποσότητα από το υγρό που βράζει στους 230°C.

10. α) Θερμική Διαστολή.

Τα μόρια του στερεού με την αύξηση της θερμοκρασίας απομακρύνονται περισσότερο το ένα από το άλλο με αποτέλεσμα να μεγαλώνει και ο όγκος του στερεού.

β) Η αύξηση του όγκου της δεύτερης σφαίρας θα είναι 6 mm^3 . Η αύξηση του όγκου της δεύτερης σφαίρας είναι διπλάσια από την αύξηση του όγκου της πρώτης σφαίρας αφού ο όγκος της είναι διπλάσιος του όγκου της πρώτης και οι υπόλοιποι παράγοντες που επηρεάζουν τη θερμική διαστολή του στερεού (Διαφορά Θερμοκρασίας, Είδος Υλικού) παραμένουν σταθεροί και στις δύο περιπτώσεις.

γ) Η σφαίρα περνά μετά την ψύξη της και πάλιν από το δακτύλιο γιατί οι διαστάσεις της μειώθηκαν με την ψύξη. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται Θερμική Συστολή. Κατά τη θερμική συστολή οι αποστάσεις των μορίων ελαττώνονται και έτσι ο όγκος μειώνεται.

ΜΕΡΟΣ Γ'

11.α) Οι σταγόνες του κεριού θα αρχίσουν να λιώνουν ξεκινώντας από τη σταγόνα που βρίσκεται πιο κοντά στην πηγή θέρμανσης.

β) Θα θερμανθεί με αγωγή. Τα μόρια της μεταλλικής βελόνας που αγγίζουν στη φλόγα ταλαντώνονται πιο έντονα αφού πάρουν ενέργεια από τη πηγή θέρμανσης. Η έντονη αυτή ταλάντωση μεταφέρεται από μόριο σε μόριο με αποτέλεσμα, σε λίγο, ακόμη και αυτά τα μόρια που βρίσκονται μακριά από τη φλόγα να ταλαντώνονται και αυτά έντονα.

Η ενέργεια (θερμότητα) μεταφέρεται από μόριο σε μόριο είτε με συγκρούσεις των ιδίων των ατόμων με γειτονικά τους άτομα είτε με συγκρούσεις ελευθέρων ηλεκτρονίων με τα μόρια του στερεού.

Σημείωση :Να θεωρηθεί σαν ορθή η απάντηση αν δοθεί μόνο ο πρώτος παράγοντας (σύγκρουση μορίων με μόρια).

γ) Όχι δεν μεταφέρεται ύλη. Επειδή τα στερεά έχουν καθορισμένο σχήμα δεν είναι δυνατή η μεταφορά ύλης από ένα σημείο σε άλλο. Στην περίπτωση που

συνέβαινε αυτό το σχήμα του στερεού δεν θα ήταν σταθερό.

δ) Σαν θερμικοί αγωγοί χαρακτηρίζονται τα υλικά εκείνα που επιτρέπουν εύκολα τη διάδοση της θερμότητας δια μέσου τους, ενώ σαν θερμικοί μονωτές χαρακτηρίζονται όλα τα υλικά που επιτρέπουν πολύ δύσκολα τη διάδοση της θερμότητας δια μέσου τους.

ε) Μια ηλεκτρική θερμάστρα θερμαίνει το χώρο γύρω της κύρια με ρεύματα μεταφοράς και με ακτινοβολία. Δυσκολότερα θερμαίνεται ο χώρος γύρω της (στην άμεση γειτονία της) με αγωγή.

12. α) Από την αρχή των μετρήσεων μέχρι και το 4⁰ min η ύλη βρίσκεται στην υγρή κατάσταση ή φάση αφού στο χρονικό διάστημα αυτό παρατηρείται μείωση της θερμοκρασίας.

Από το 12⁰min μέχρι και το 16⁰min η ύλη βρίσκεται στη στερεή κατάσταση ή φάση αφού στο χρονικό διάστημα αυτό παρατηρείται μείωση και πάλιν της θερμοκρασίας.

β) Το σώμα από το 4⁰min μέχρι το 12⁰min πήζει. Το σώμα χάνει θερμότητα προς το περιβάλλον αν και η θερμοκρασία παραμένει σταθερή αφού ελαττώνεται η δυναμική ενέργεια των μορίων.

γ) Σαν θερμοκρασία Πήξης ή σημείο Πήξης ονομάζουμε τη θερμοκρασία εκείνη στην οποία ένα υγρό γίνεται στερεό. Η θερμοκρασία ή σημείο Πήξης του υγρού είναι οι 60°C.

Η θερμοκρασία αυτή είναι η θερμοκρασία Πήξης αφού όπως προκύπτει από τη γραφική παράσταση στους 60°C αν και το υγρό χάνει θερμότητα προς το περιβάλλον η θερμοκρασία του παραμένει σταθερή για 8min.

δ) Η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μικρότερη από τους 40°C . Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει από τη γραφική παράσταση. Στο 16⁰min η θερμοκρασία του σώματος είναι μικρότερη από 40°C και εξακολουθεί να μειώνεται αφού το τελευταίο συνεχίζει να χάνει προς το περιβάλλον θερμότητα. Σώμα και περιβάλλον δεν έχουν φτάσει ακόμη σε θερμική ισορροπία.

ε) Το στερεό θα λιώσει στους 60°C αφού η θερμοκρασίες Τήξης και Πήξης του ιδίου υλικού ταυτίζονται.

