

Όνοματεπώνυμο:

Μάθημα: Χημεία Γ' Λυκείου - Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών -
Επιστημών Υγείας

Ύλη: Υβριδισμός - Διαμοριακές Δυνάμεις - Ωσμωτική Πίεση

Επιμέλεια Διαγωνίσματος: Κακαρώνη Ε. Φωτεινή

Αξιολόγηση:

ΘΕΜΑ Α

1. Στο μόριο του διθειάνθρακα (CS_2) τα τροχιακά του άνθρακα έχουν υβριδισμό:

- a. sp
- b. sp^2
- c. sp^3
- d. sp^4

2. Διαθέτουμε τρία υδατικά μοριακά διαλύματα της ίδιας θερμοκρασίας, που περιέχουν:

Το Δ1: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (φρουκτόζη) με $M_r = 180$

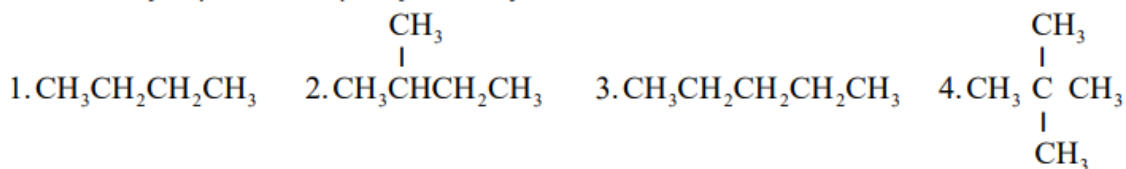
Το Δ2: $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ (ουρία) με $M_r = 60$

Το Δ3: $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ (γλυκερίνη) με $M_r = 92$

Αν τα τρία παραπάνω διαλύματα έχουν την ίδια %w/v σύσταση κι οι τιμές της οσμωτικής πίεσης είναι Π_1 , Π_2 και Π_3 αντίστοιχα, θα ισχύει:

- a. $\Pi_1 < \Pi_3 < \Pi_2$
- b. $\Pi_1 < \Pi_2 < \Pi_3$
- c. $\Pi_2 < \Pi_3 < \Pi_1$
- d. $\Pi_2 < \Pi_1 < \Pi_3$

3. Από τις παρακάτω χημικές ενώσεις:



Μεγαλύτερο σημείο βρασμού εμφανίζει η ένωση:

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

4. Σε περίπτωση ασθενούς με συμπτώματα έντονης αφυδάτωσης χορηγούμε ενδοφλέβια:

- a. καθαρό νερό
- b. υπερτονικό διάλυμα NaCl
- c. ισοτονικό διάλυμα NaCl (0,9% w/v, φυσιολογικός ορός)
- d. υποτονικό διάλυμα NaCl

5. Τι είδους υβριδισμός εμφανίζεται στα άτομα C της ένωσης: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$;

- a. sp^3 , sp^2 , sp^3 , sp
- b. sp, sp^3 , sp^2 , sp
- c. sp^2 , sp^2 , sp, sp
- d. sp^3 , sp^3 , sp^3 , sp

(Μονάδες 25)

ΘΕΜΑ Β

B1. Τα δοχεία A, B και Γ επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω ημιπερατής μεμβράνης όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί (σύστημα I). Σε ένα από τα δοχεία εισάγεται αποσταγμένο νερό και στα άλλα δύο δοχεία εισάγονται διαφορετικά διαλύματα ζάχαρης. Μετά την πάροδο αρκετού χρόνου το αρχικό σύστημα (I) μετατρέπεται στο σύστημα (II):



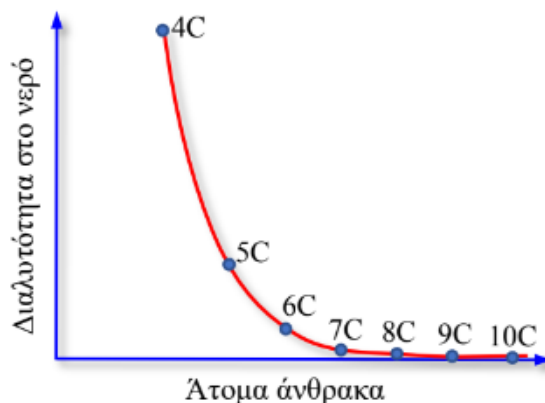
α) Σε ποιο από τα τρία δοχεία A, B ή Γ είχε εισαχθεί το αποσταγμένο νερό;

β) Να συγκρίνετε τις συγκεντρώσεις των διαλυμάτων ζάχαρης που είχαν εισαχθεί στα άλλα δύο δοχεία.

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Μονάδες 5

B2. Στο παρακάτω διάγραμμα εμφανίζεται η διαλυτότητα στο νερό στους 25°C των κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών με 4-10 άτομα άνθρακα στο μόριό τους και ευθύγραμμη ανθρακική αλυσίδα. Να εξηγήσετε τη μορφή της καμπύλης με βάση τις διαμοριακές δυνάμεις αναπτύσσονται στα συστήματα αυτά.



Μονάδες 4

B3. Δίνονται οι ενώσεις:

- I. $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ ($M_r=44,5$)
- II. C_2H_4 ($M_r=28$)
- III. C_2H_2 ($M_r=26$)
- IV. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ($M_r=46$)

A. Ποιος είναι ο αριθμός των σ και π δεσμών που αναπτύσσονται σε κάθε μόριο;

Μονάδες 3

B. Ποιο είδος τροχιακών επικαλύπτεται για τον σχηματισμό των δεσμών στην περίπτωση της ένωσης C_2H_2 ; Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.

Μονάδες 3

Γ. Να ταξινομήσετε κατά αύξουσα σειρά διαλυτότητας στο H_2O τις παραπάνω ενώσεις. Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.

Μονάδες 5

B4. Υδατικό διάλυμα γλυκόζης ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) με περιεκτικότητα 5,5% w/v είναι ισοτονικό με τα ερυθρά αιμοσφαίρια. Έστω ότι ο ορός που χρησιμοποιούμε σε έναν ασθενή είναι υδατικό διάλυμα γλυκόζης (Δ1) με περιεκτικότητα:

i) 4% w/v

ii) 7% w/v

- a. Σε ποια από τις δύο περιπτώσεις θα συμβεί αιμόλυση των ερυθρών αιμοσφαιρίων; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

- b. Για να εμποδίσουμε το φαινόμενο της αιμόλυσης, είναι δυνατόν να προσθέσουμε στο υδατικό διάλυμα Δ1:

- i) νερό,
- ii) καθαρή γλυκόζη (V σταθερός),
- iii) καθαρό NaCl (V σταθερός),
- iv) υδατικό διάλυμα γλυκόζης περιεκτικότητας 1,5% w/v ($M_r = 180$).

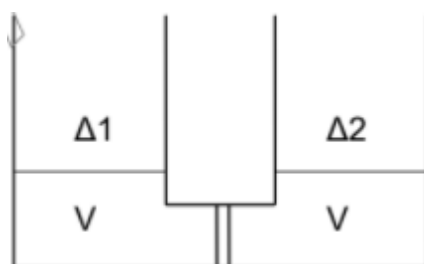
Να επιλέξετε τις σωστές απαντήσεις. Η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή.

Μονάδες 2

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Υδατικό διάλυμα φρουκτόζης (Δ1) έχει ωσμωτική πίεση $\Pi_1=4\text{atm}$, ενώ υδατικό διάλυμα φρουκτόζης (Δ2) έχει ωσμωτική πίεση $\Pi_2= 12\text{atm}$.

α) Αν φέρουμε σε επαφή ίσους όγκους των δύο διαλυμάτων, μέσω ημιπερατής μεμβράνης όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα, να υπολογίσετε την εξωτερική πίεση που χρειάζεται να ασκηθεί εξωτερικά σε ένα από τα δύο διαλύματα για να εμποδιστεί η ώσμωση.

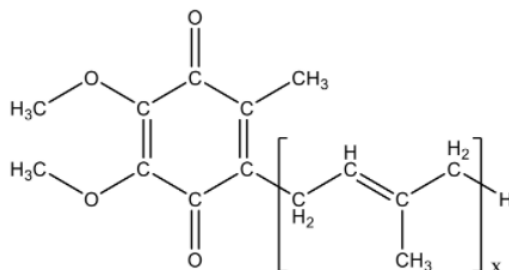


Μονάδες 3

β) Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμίξουμε τα διαλύματα Δ1 και Δ2, ώστε να προκύψει διάλυμα με ωσμωτική πίεση 6atm ; Δίνεται ότι τα διαλύματα βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία.

Μονάδες 3

Γ2. Η ένωση που ακολουθεί λειτουργεί στον ανθρώπινο οργανισμό ως βιταμίνη.



Η σχετική μοριακή μάζα της ένωσης μπορεί να γραφεί ως $M_r = 182 + 68x$, όπου x ο αριθμός των επαναλαμβανόμενων μονάδων όπως εμφανίζεται στον παραπάνω συντακτικό τύπο. 1,724 g της ένωσης διαλύονται σε κατάλληλο διαλύτη και σχηματίζεται διάλυμα όγκου 500 mL θερμοκρασίας 27°C. Η οσμωτική πίεση του διαλύματος βρέθηκε ίση με $9,84 \cdot 10^{-2}$ atm. Να προσδιοριστεί η τιμή του x .

Μονάδες 5

Γ3. Ένα εμπορικό προϊόν ζυγίζει 40 g και αποτελείται από τη μοριακή ουσία Α που έχει σχετική μοριακή μάζα είναι $M_r = 80$. Υπάρχει η υποψία ότι μπορεί να είναι νοθευμένο με την μοριακή ουσία Β που έχει σχετική μοριακή μάζα $M_r = 60$. Διαλύουμε το δείγμα σε νερό και σχηματίζεται διάλυμα όγκου 8,2 L με οσμωτική πίεση 1,8 atm στους 27 °C. Δίνεται $R = 0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

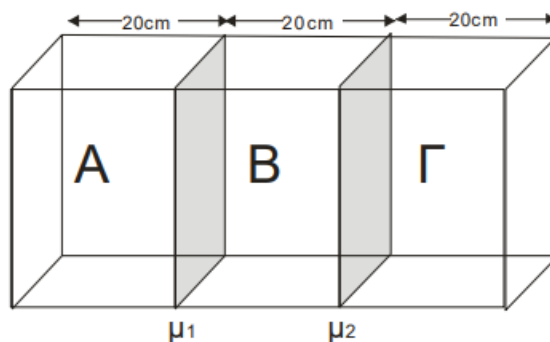
α. Να δείξετε ότι το δείγμα είναι νοθευμένο.

Μονάδες 3

β. Να υπολογίσετε την % w/w νοθεία.

Μονάδες 4

Γ4. Α. Διαθέτουμε τρία όμοια δοχεία με αυτό που εμφανίζεται στο παρακάτω σχήμα. Κάθε δοχείο διαθέτει τρεις χώρους ίσου όγκου, τους Α, Β και Γ. Τα τοιχώματα μ_1 και μ_2 είναι ημιπερατές μεμβράνες, οι οποίες όταν αποδεσμευτούν έχουν την δυνατότητα μετακίνησης δεξιά ή αριστερά.



Οι τρεις χώροι του πρώτου δοχείου πληρώνονται με υδατικά διαλύματα γλυκόζης ($M_r=180$). Στο χώρο Α το διάλυμα της γλυκόζης έχει περιεκτικότητα 1,8% w/v, στο χώρο Β το διάλυμα της γλυκόζης έχει συγκέντρωση 0,09 M και στο χώρο Γ το διάλυμα της γλυκόζης έχει συγκέντρωση 0,05M και αμέσως αποδεσμεύουμε τις μεμβράνες. Να υπολογίσετε πόσα cm θα μετατοπιστεί και προς ποια κατεύθυνση η κάθε ημιπερατή μεμβράνη όταν επέλθει ισορροπία στο σύστημα.

Μονάδες 4

Β. Γεμίζουμε τους τρεις χώρους του δεύτερου δοχείου με τα παραπάνω διαλύματα, αντίστοιχα. Στη συνέχεια αφαιρούμε την μεμβράνη μ₂. Να εξηγήσετε προς ποια κατεύθυνση θα μετακινηθεί η απομένουσα μεμβράνη μ₂.

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Κατά τη διάλυση 60 g ουρίας ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$) σε 450 g νερό, προέκυψε διάλυμα Υ1 θερμοκρασίας 27°C και πυκνότητας 1,02 g/mL.

i. Να υπολογίσετε την ωσμωτική πίεση του διαλύματος Υ1.

Μονάδες 3

ii. Πόσα mL νερού πρέπει να προσθέσουμε στο διάλυμα Υ1, ώστε να προκύψει διάλυμα Υ2 με ωσμωτική πίεση 12,3 atm στους 27°C ;

Μονάδες 3

iii. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε τα διαλύματα Υ1 και Υ2, ώστε να προκύψει διάλυμα Υ3 με ωσμωτική πίεση 24,6 atm στους 27°C ;

Μονάδες 3

iv. Σε 250 mL του διαλύματος Υ1 προσθέτουμε γλυκόζη ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος. Το διάλυμα που προκύπτει έχει θερμοκρασία 27°C και είναι ισοτονικό με διάλυμα ζάχαρης συγκέντρωσης 2 M και θερμοκρασίας 57°C. Να υπολογίσετε τη μάζα της γλυκόζης που προσθέσαμε.

Μονάδες 5

Δίνονται: οι σχετικές ατομικές μάζες H:1 , C:12 , O:16 , N:14 και η παγκόσμια σταθερά των αερίων $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

Δ2. 4,5g οργανικής ένωσης X με μοριακό τύπο $C_nH_{2n+2}O_n$ διαλύονται στο νερό οπότε προκύπτει μοριακό διάλυμα όγκου 400mL που έχει ωσμωτική πίεση 3,075 atm στους 27°C. Δίνονται $R = 0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$, $A_{rC}=12$, $A_{rH}=1$, $A_{rO}=16$.

α. Να υπολογίσετε τη σχετική μοριακή μάζα της ένωσης X με βάση την ωσμωμετρία.

Μονάδες 2

β. Να προσδιορίσετε τον μοριακό τύπο της ένωσης X.

Μονάδες 4

γ. Να υπολογίσετε την ακριβή τιμή της σχετικής μοριακής μάζας της ένωσης X και το % σφάλμα της τιμής που υπολογίστηκε πειραματικά.

Μονάδες 5

Εύχομαι Επιτυχία!!!

Βιβλιογραφία:

- [1] Χημεία Γ' Λυκείου Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών, Κώστας Σαλτερής, Εκδόσεις Σαββάλας, Τεύχος β.
- [2] Χημεία Γ' Λυκείου Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών, Κονδύλης Παναγιώτης, Λατζώνης Πολυνίκης, Τεύχη Γ1 και Γ3.
- [3] Αρχείο Πανελλαδικών Εξετάσεων
- [4] Ψηφιακά Εκπαιδευτικά Βοηθήματα, Επαναληπτικά Διαγωνίσματα.