

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
Διαμοριακές Δυνάμεις – Ωσμωτική Πίεση
Διάρκεια εξέτασης: 3 ώρες

Ημερομηνία 3/09/21

Εισηγήτρια: Οικονομάκου Ευαγγελία

Θέμα Α

Για τις ερωτήσεις Α1 έως Α4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:

A1. Ποια από τις παρακάτω ενώσεις εμφανίζει τη μεγαλύτερη διπολική ροπή;

- α. HF
- β. HCl
- γ. HBr
- δ. HI

(Μονάδες 5)

A2. Σε ποια από τις παρακάτω ενώσεις δεν μπορεί να σχηματιστεί δεσμός υδρογόνου μεταξύ των μορίων της ένωσης;

- α. CH₃CH₂OH
- β. CH₃CH₂NH₂
- γ. CH₃COOH
- δ. (CH₃)₃N

(Μονάδες 5)

A3. Όταν ολοκληρωθεί το φαινόμενο της ώσμωσης μεταξύ δύο υδατικών διαλυμάτων, διαμέσου της ημιπερατής μεμβράνης:

- α. δεν περνούν μόρια νερού.
- β. περνά το ίδιο πλήθος μορίων νερού στη μονάδα του χρόνου και προς τις δύο κατευθύνσεις
- γ. περνούν περισσότερα μόρια νερού στη μονάδα του χρόνου με κατεύθυνση από το υποτονικό προς το υπερτονικό διάλυμα

δ. περνούν περισσότερα μόρια νερού στη μονάδα του χρόνου με κατεύθυνση από το υπερτονικό προς το υποτονικό διάλυμα

(Μονάδες 5)

A4. Από τις ενώσεις H_2O , CCl_4 , $MgCl_2$, HBr , $NaNO_3$, CH_4 διαλύονται αρκετά στο εξάνιο (C_6H_{14}):

- α. Όλες εκτός από το H_2O
- β. Το H_2O , το $MgCl_2$, το HBr και το $NaNO_3$
- γ. Ο CCl_4 και το CH_4
- δ. Μόνο ο CCl_4

(Μονάδες 5)

A5. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες.

- α. Κάθε μόριο με πολωμένους δεσμούς είναι δίπολο μόριο.
- β. Δύο υδατικά διαλύματα που περιέχουν μοριακές διαλυμένες ουσίες και έχουν ίσες συγκεντρώσεις είναι οπωσδήποτε ισοτονικά.
- γ. Οι καλλιέργειες δεν μπορούν να ευδοκιμήσουν εάν ποτίζονται με θαλασσινό νερό.
- δ. Ανάμεσα στα μόρια N_2 εμφανίζονται μόνο δυνάμεις διασποράς ή London.
- ε. Ο δεσμός υδρογόνου αναπτύσσεται μεταξύ των μορίων όλων των υδρογονούχων ενώσεων που περιέχουν άτομα F, O ή N.

(Μονάδες 5)

Θέμα Β

B1. Δίνονται οι παρακάτω ενώσεις που έχουν παραπλήσιες σχετικές μοριακές μάζες (M_r):

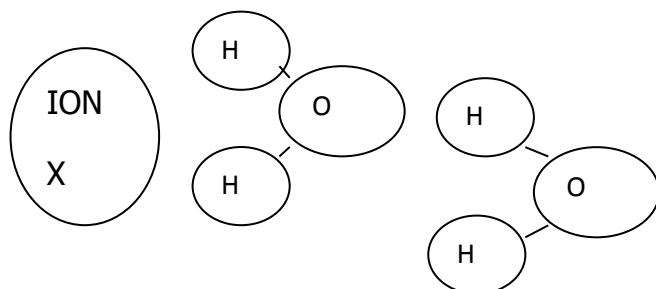
- A: $NaCl$ ($M_r=58,5$)
- B: $CH_3CH_2CH_2CH_3$ ($M_r=58$)
- Γ: $CH_3CH_2CH_2OH$ ($M_r=60$)
- Δ: $HOCH_2CH_2OH$ ($M_r=62$)

- α. Κατατάξτε τις παρακάτω ενώσεις κατά αυξανόμενο σημείο ζέσης (ΣZ).
- β. Αιτιολογήστε την απάντησή σας

(Μονάδες 2+3)

B2. Να απαντήσετε στα παρακάτω ερωτήματα:

- α. Ο αποχρωματισμός διαλύματος Br_2/CCl_4 χρησιμοποιείται για τη διάκριση των ακόρεστων από τις κορεσμένες οργανικές ενώσεις. Αιτιολογήστε την επιλογή του CCl_4 ως διαλύτη για το Br_2 .
- β. Το παρακάτω στιγματίοτυπο είναι από ένα υδατικό διάλυμα $NaCl$:



- i. Ποιο είναι το ιόν X; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.
 ii. Ποια είδη ενδομοριακών και διαμοριακών δεσμών διακρίνετε;

(Μονάδες 2+3)

B3. Τα παρακάτω υδατικά διαλύματα βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία:

Y₁: δ/μα γλυκόζης (Mr=180) με περιεκτικότητα α% w/v.

Y₂: δ/μα ζάχαρης (Mr=342) με περιεκτικότητα α% w/v.

Για τις ωσμωτικές πιέσεις των δύο διαλυμάτων ισχύει:

i. $\Pi_1 > \Pi_2$

ii. $\Pi_1 = \Pi_2$

iii. $\Pi_1 < \Pi_2$

α. Επιλέξτε τη σωστή απάντηση

β. Αιτιολογήστε την επιλογή σας.

(Μονάδες 1+3)

B4. Τα παρακάτω υδατικά διαλύματα βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία και χωρίζονται μεταξύ τους με ημιπερατή μεμβράνη:

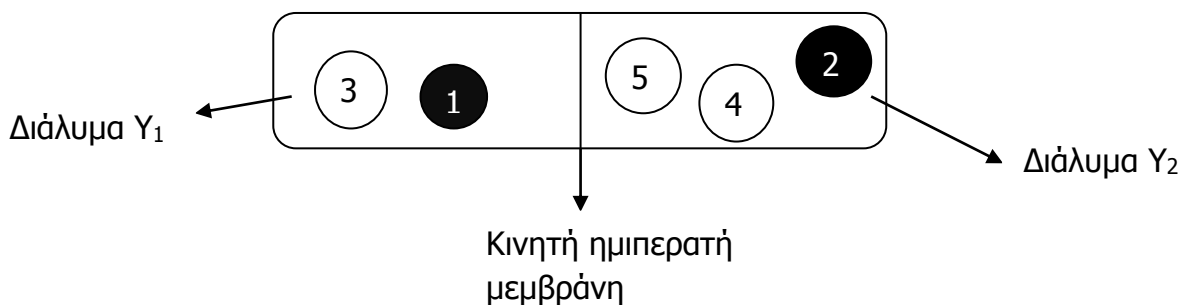
Y₁: 2 L υδατικού διαλύματος γλυκόζης 0,1 M

Y₂: 2 L υδατικού διαλύματος άλατος A_xB₃ 0,02 M

Η στάθμη των δύο διαλυμάτων παραμένει συνεχώς σταθερή. Να βρεθεί ο χημικός τύπος της ιοντικής ένωσης A_xB₃.

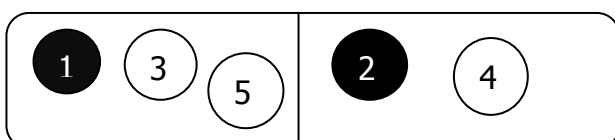
(Μονάδες 4)

B5. Ένα κυλινδρικό δοχείο είναι γεμάτο με δύο υδατικά διαλύματα (Y₁ και Y₂) μιας μοριακής ουσίας X. Τα διαλύματα αυτά χωρίζονται με κινητή ημιπερατή μεμβράνη η οποία βρίσκεται ακριβώς στη μέση του δοχείου. Το Y₁ έχει συγκέντρωση C₁=C M και το Y₂ έχει συγκέντρωση C₂=C/10 M. Τα δύο αυτά διαλύματα βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία. Στην παρακάτω εικόνα αποτυπώνεται το αρχικό στιγμιότυπο στο οποίο απεικονίζονται μόνο δύο από τα μόρια της ουσίας X (1 και 2) και μόνο τρία από τα μόρια του νερού (3, 4 και 5).



α. Ποια από τις παρακάτω εικόνες μπορεί να αναπαριστά το σύστημα αυτό μετά από αρκετό χρονικό διάστημα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

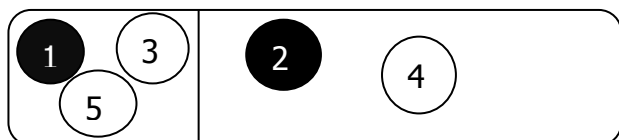
Εικόνα (I)



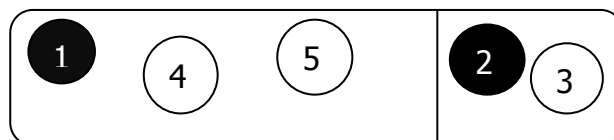
Εικόνα (II)



Εικόνα (III)



Εικόνα (IV)



β. Να εξηγήσετε χωρίς να κάνετε υπολογισμούς ποια από τις παρακάτω θα είναι η τελική τιμή της συγκέντρωσης των διαλυμάτων όταν το σύστημα έρθει σε ισορροπία:

- i. C M
- ii. C/10 M
- iii. 20C/11 M
- iv. 11C/20 M

(Μονάδες 1+2)

Θέμα Γ

Γ1. 3,2 g θείου (S_x) διαλύονται πλήρως σε κυκλοεξάνιο και σχηματίζεται διάλυμα που έχει όγκο 250 ml και ωσμωτική πίεση 2,46 atm στους 27° C. Να βρείτε την ατομικότητα (X) του θείου. Δίνονται: $Ar(S)=32$, $R=0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

(Μονάδες 5)

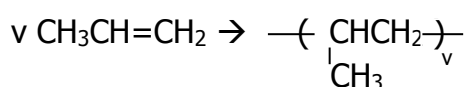
Γ2. Μείγμα της μοριακής ένωσης A με τη μοριακή ένωση B έχει μάζα ίση με 40 g. Ολόκληρη η ποσότητα του μείγματος διαλύεται πλήρως σε νερό οπότε σχηματίζονται 8,2 L υδατικού δαλύματος Y_2 που έχει ωσμωτική πίεση $\Pi_2=0,9 \text{ atm}$ στους 27°C. Να βρεθεί η σύσταση (σε mol) του μείγματος. Δίνονται: $Mr(A)=100$, $Mr(B)=150$, $R=0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

(Μονάδες 8)

Γ3. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμειχθούν μεταξύ τους δύο υδατικά διαλύματα γλυκόζης (Y_3 και Y_4) που έχουν αντίστοιχα ωσμωτικές πιέσεις $\Pi_3=1,6 \text{ atm}$ και $\Pi_4=4 \text{ atm}$ ώστε να σχηματιστεί διάλυμα Y_5 που έχει ωσμωτική πίεση ίση με $\Pi_5=2 \text{ atm}$; Όλα τα διαλύματα βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία.

(Μονάδες 7)

Γ4. Ένα διάλυμα προπενίου σε κατάλληλο διαλύτη βρέθηκε ότι, σε θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$, έχει ωσμωτική πίεση 15 atm. Σε κατάλληλες συνθήκες το προπένιο πολυμερίζεται πλήρως, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:

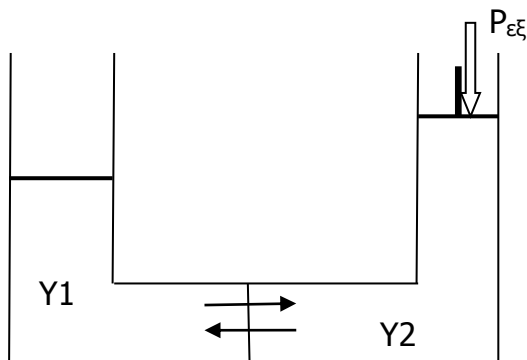


Μετά το τέλος του πολυμερισμού το διάλυμα του πολυμερούς βρέθηκε ότι, σε θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$, έχει ωσμωτική πίεση 0,01 atm. Να βρείτε τον μοριακό τύπο του πολυμερούς.

(Μονάδες 5)

Θέμα Δ

Σε 424 g νερό διαλύονται πλήρως 76 g ζάχαρης ($C_{12}H_{22}O_{11}$) που περιέχουν $x\%$ w/w υγρασία οπότε σχηματίζεται το διάλυμα Y_1 με πυκνότητα 1,25 g/ml. Προκειμένου να βρούμε την υγρασία της ζάχαρης, το διάλυμα Y_1 φέρεται σε επαφή, μέσω ημιπερατής μεμβράνης, με ένα άλλο υδατικό διάλυμα (Y_2) γλυκόζης που έχει συγκέντρωση $C_2=0,6$ M και όγκο $V_2=500$ ml. Τα διαλύματα Y_1 και Y_2 βρίσκονται σε θερμοκρασία 27°C. Πειραματικά βρέθηκε ότι, για να μη συμβεί καθόλου ώσμωση, πρέπει να ασκηθεί $P_{εξ}=2,46$ atm στην επιφάνεια του διαλύματος Y_2 όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Δ1. Πόση είναι η $x\%$ w/w υγρασία που περιέχεται στη ζάχαρη που χρησιμοποιήθηκε για τον σχηματισμό του διαλύματος Y_1 ;

(Μονάδες 8)

Δ2. Αν δεν ασκήσουμε πίεση P στην επιφάνεια του Y_2 , ποιο από τα διαλύματα Y_1 ή Y_2 πρέπει να αραιωθεί, υπό σταθερή θερμοκρασία, και με πόσα L νερού, ώστε να μη μεταβληθεί ο όγκος του;

(Μονάδες 5)

Δ3. Αν δεν ασκήσουμε πίεση P στην επιφάνεια του Y_2 , πόσα g καθαρής διαλυμένης ουσίας (χωρίς υγρασία) πρέπει να προσθέσουμε (χωρίς μεταβολή του όγκου και της θερμοκρασίας του διαλύματος) και σε ποιο από τα διαλύματα Y_1 ή Y_2 , ώστε να μη συμβεί καθόλου το φαινόμενο της ώσμωσης;

(Μονάδες 5)

Δ4. Αν δεν ασκήσουμε πίεση P στην επιφάνεια του Y_2 , να βρείτε τον τελικό όγκο των διαλυμάτων Y_1 και Y_2 όταν σταματήσει το φαινόμενο της ώσμωσης.

(Μονάδες 7)

Δίνονται: $Ar(C)=12$, $Ar(H)=1$, $Ar(O)=16$, $R=0,082$ atm·L·mol⁻¹·K⁻¹