

Όνοματεπώνυμο:

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

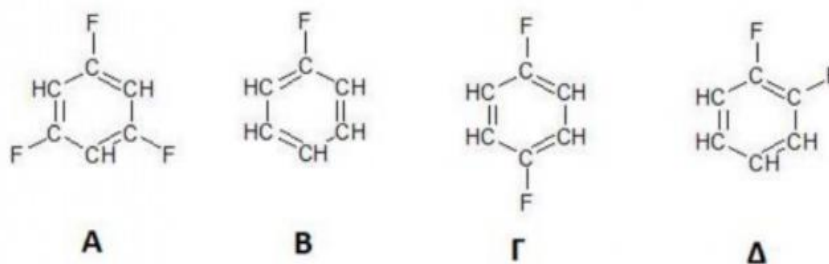
Ύλη: Περιοδικός Πίνακας - Διαμοριακές Δυνάμεις - Ωσμωτική
Πίεση

Επιμέλεια Διαγωνίσματος: Κακαρόνη Ε. Φωτεινή

Αξιολόγηση:

Θέμα Α

1. Το ιώδιο ($M_r = 254$) είναι στερεό σε θερμοκρασία περιβάλλοντος λόγω
 - a. της μεγάλης διπολικής ροπής που εμφανίζει το μόριό του.
 - b. της ηλεκτραρνητικότητας του ατόμου του ιωδίου.
 - c. των ισχυρών δυνάμεων μεταξύ στιγμιαίων διπόλων που εμφανίζονται.
 - d. των ιοντικών δεσμών μεταξύ των ατόμων του ιωδίου.
2. Η διπολική ροπή του μορίου του νερού, H_2O οφείλεται στο ότι:
 - a. οι δύο ομοιοπολικοί δεσμοί O-H είναι πολωμένοι.
 - b. το μόριό του δεν είναι ευθύγραμμο.
 - c. οι δύο ομοιοπολικοί δεσμοί O-H είναι πολωμένοι και ταυτόχρονα το μόριό του δεν είναι ευθύγραμμο.
 - d. ανάμεσα στα μόριά του αναπτύσσονται δεσμοί υδρογόνου.
3. Ένα υδατικό διάλυμα μιας πρωτεΐνης Α (Μοριακή Ουσία) με μοριακό βάρος ίσο με 6000, περιεκτικότητας x % w/v έχει τιμή ωσμωτικής πίεσης στους 300K ίση με 0,41 atm. Ποια είναι η τιμή του x . Δίνεται $R=0.082$
 - a. 2
 - b. 8
 - c. 10
 - d. 14
4. Κατά την εξάτμιση ενός υγρού εξασθενίζουν ή καταργούνται:
 - a. οι ενδομοριακές δυνάμεις
 - b. οι διαμοριακές δυνάμεις
 - c. οι ενδοατομικές δυνάμεις
 - d. όλες οι παραπάνω δυνάμεις.
5. Πόσα ηλεκτρόνια στη θεμελιώδη κατάσταση του στοιχείου ^{18}Ag έχουν μαγνητικό κβαντικό αριθμό $m_l = -1$;
 - a. 6
 - b. 8
 - c. 4
 - d. 2
6. Ποιες από τις παρακάτω ενώσεις αναμένετε να έχουν τη μικρότερη διπολική ροπή στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας;



- A και Δ
- B και Δ
- B και Γ
- A και Γ

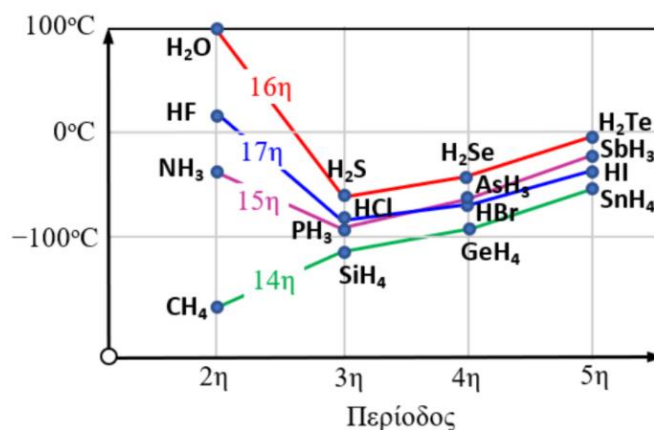
7. Οι ενώσεις CH_3OH ($M_r = 32$) και CH_3NH_2 ($M_r = 31$) έχουν σημεία βρασμού 65°C και $-6,3^\circ \text{C}$, αντίστοιχα. Που μπορεί να αποδοθεί η μεγάλη διαφορά στα σημεία βρασμού;
- Στη CH_3OH τα μόρια είναι δίπολα ενώ η CH_3NH_2 όχι
 - Στη CH_3OH οι δεσμοί υδρογόνου είναι ισχυρότεροι σε σχέση με τη CH_3NH_2
 - Στη CH_3OH εμφανίζονται δεσμοί υδρογόνου ενώ στη CH_3NH_2 δυνάμεις διπόλου - διπόλου
 - Η CH_3OH έχει μεγαλύτερη σχετική μοριακή μάζα
8. Η διαλυτότητα των κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών στο νερό μειώνεται με την αύξηση του αριθμού των ατόμων C καθώς έτσι:
- τα μόρια των αλκοολών γίνονται όλα και λιγότερο πολικά
 - αυξάνεται η διπολική ροπή των μορίων των αλκοολών
 - αυξάνεται η ισχύς των δεσμών υδρογόνου μεταξύ των μορίων της αλκοόλης και των μορίων του νερού
 - τα μόρια του νερού γίνονται όλο και λιγότερο πολικά
9. Υδατικό διάλυμα γλυκόζης όγκου V διαχωρίζεται από καθαρό νερό επίσης όγκου V μέσω ημιπερατής μεμβράνης. Με την πάροδο του χρόνου το φαινόμενο της ώσμωσης σταματά λόγω υδροστατικής πίεσης που αναπτύσσεται στο διάλυμα της γλυκόζης. Απομακρύνουμε από τη συσκευή την επιπλέον ποσότητα διαλύματος γλυκόζης ώστε ο όγκος του να γίνει ίσος με τον όγκο του καθαρού νερού. Μετά την απομάκρυνση αυτή:
- δεν επανεμφανίζεται πλέον το φαινόμενο της ώσμωσης
 - εξελίσσεται πάλι το φαινόμενο της ώσμωσης προς το διάλυμα της γλυκόζης
 - εξελίσσεται το φαινόμενο της ώσμωσης προς το καθαρό νερό, δηλαδή προς την αντίθετη περίπτωση σε σχέση με την αρχή
 - η οσμωτική πίεση του διαλύματος της γλυκόζης θα γίνει μικρότερη από την οσμωτική πίεση του καθαρού νερού

10. Στη θεμελιώδη κατάσταση όλα τα ηλεκτρόνια σθένους ενός στοιχείου ανήκουν στην 3s υποστιβάδα. Το στοιχείο αυτό μπορεί να έχει ατομικό αριθμό
- 8
 - 10
 - 12
 - 13

Μονάδες 2,5 x 10 = 25

Θέμα Β

B1. Στο διάγραμμα που ακολουθεί εμφανίζονται τα σημεία βρασμού των ενώσεων με Η των στοιχείων των ομάδων, 14, 15, 16 και 17 του περιοδικού πίνακα.



- Να εξηγήσετε γιατί οι ενώσεις NH₃, HF και H₂O παρουσιάζουν «περίεργα» υψηλά σημεία βρασμού σε σχέση με τις ενώσεις με Η των άλλων στοιχείων της ίδιας ομάδας.
- Να περιγράψετε σχηματικά τις διαμοριακές δυνάμεις στις ενώσεις: NH₃, HF και H₂O.
- Τα μόρια H₂S, H₂Se και H₂Te είναι μη γραμμικά. Τι είδους διαμοριακές δυνάμεις εμφανίζονται στην περίπτωση του H₂S; Γιατί η ένωση αυτή έχει μικρότερο σημείο βρασμού από τις ενώσεις H₂Se και H₂Te;

Μονάδες 6

B2. Τα δοχεία Α, Β και Γ επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω ημιπερατής μεμβράνης όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί (σύστημα Ι). 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 (Ι) μετατρέπεται στο σύστημα (ΙΙ):



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 3

B3. Δίνονται οι κβαντικοί αριθμοί (με τυχαία σειρά) ενός ηλεκτρονίου σε ένα άτομο A.

-1, 3, 2, -1/2

- i. Να εξηγήσετε σε ποια υποστιβάδα ανήκει αυτό το ηλεκτρόνιο. Τι καθορίζει καθένας από τους κβαντικούς αριθμούς n , l , m_l και m_s ;

Μονάδα 1

- ii. Το άτομο A διαθέτει στην υποστιβάδα που προσδιορίσατε συνολικά 6 ηλεκτρόνια. Να υπολογίσετε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου A και να εξηγήσετε πόσα μονήρη ηλεκτρόνια διαθέτει το στοιχείο A στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 2

- iii. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή σε υποστιβάδες για το ιόν A^{3+} στη θεμελιώδη κατάσταση. Πόσα ηλεκτρόνια από το ιόν A^{3+} έχουν:

- a. $l=1$
b. $m_l = +1$
c. $m_l = -2$
d. $m_s = +1/2$

Μονάδες 2

B4. Να κατατάξετε κατά σειρά αυξανόμενου σημείου βρασμού τις επόμενες ουσίες δικαιολογώντας τις επιλογές σας:

Γ2. 8g μίγματος που αποτελείται από τις ουσίες A ($M_r = 100$) και B ($M_r = 50$), διαλύεται στο νερό οπότε σχηματίζεται μοριακό διάλυμα όγκου 400mL που έχει ωσμωτική πίεση 6,15 atm στους 27° C. Να υπολογιστεί η % w/w περιεκτικότητα του μίγματος.

Μονάδες 5

Γ3. Ο αμφιβληστροειδής χιτώνας του ανθρώπινου οφθαλμού μπορεί να ανιχνεύσει ακτινοβολία ενέργειας μέχρι $4 \cdot 10^{-17}$ J. Αν θεωρήσουμε ότι έχουμε φως μήκους κύματος 600 nm, σε τι αριθμό φωτονίων αντιστοιχεί αυτό το ποσό ενέργειας;

Δίνονται οι σταθερές: $h = 6 \cdot 10^{-34}$ J·s, $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

Μονάδες 6

Γ4. Ποιος είναι ο μέγιστος ατομικός αριθμός:

- Ενός ατόμου σε θεμελιώδη κατάσταση που έχει 13 ηλεκτρόνια σε p τροχιακά.
- Ενός ατόμου που βρίσκεται στην τρίτη περίοδο του περιοδικού πίνακα και έχει τη μεγαλύτερη ακτίνα της περιόδου του.
- Ενός ατόμου που ανήκει στη δεύτερη περίοδο του περιοδικού πίνακα και έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού.

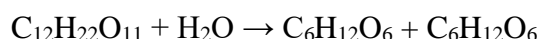
Μονάδες 3

Γ5. Ποσότητα ζάχαρης ($C_{12}H_{22}O_{11}$, $M_r = 342$) μάζας 85,5g διαλύεται στο νερό και σχηματίζει διάλυμα όγκου 500 mL στους 27°C.

- Ποια η ωσμωτική πίεση του διαλύματος;

Μονάδες 2

- Θερμαίνουμε το παραπάνω διάλυμα για μεγάλο χρονικό διάστημα, χωρίς μεταβολή όγκου, οπότε η ζάχαρη διασπάται σε μίγμα γλυκόζης και φρουκτόζης, δύο σάκχαρα με τον ίδιο μοριακό τύπο ($C_6H_{12}O_6$):



Μετά την ολοκλήρωση της αντίδρασης το διάλυμα ψύχεται πάλι στους 27°C. Ποια η τιμή της ωσμωτικής πίεσης στην περίπτωση αυτή;

Μονάδες 3

Θέμα Δ

Δ1. Ένα δείγμα γλυκόζης ($C_6H_{12}O_6$) περιέχει 10% υγρασία. Ποσότητα 40g του δείγματος διαλύεται σε νερό οπότε προκύπτει διάλυμα Δ1 όγκου 400mL και θερμοκρασίας $27^\circ C$.

a. Να υπολογίσετε την ωσμωτική πίεση του διαλύματος Δ1.

Μονάδες 3

b. Πόσα mL νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 200mL του Δ1 ώστε να προκύψει διάλυμα Δ2 με ωσμωτική πίεση 9,84 atm σε θερμοκρασία $27^\circ C$;

Μονάδες 3

c. Ένα οριζόντιο κυλινδρικό δοχείο έχει μήκος 48cm και χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη μέσω ημιπερατής μεμβράνης η οποία μπορεί να κινείται ελευθερά. Γεμίζουμε το ένα μέρος με 200mL του διαλύματος Δ1 ενώ το άλλο μέρος με 200mL διαλύματος ουρίας (NH_2CONH_2) περιεκτικότητας 1.8 % w/v (Δ2). Να υπολογιστεί στην κατάσταση ισορροπίας που αποκαθίσταται:

i. Τους όγκους των διαλυμάτων Δ1 και Δ2.

Μονάδες 4

iii. Πόσα cm έχει μετακινηθεί η ημιπερατή μεμβράνη

Μονάδες 3

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα έχουν θερμοκρασία $27^\circ C$, $R = 0.082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}$ και $A_{rC} = 12$, $A_{rH} = 1$, $A_{rO} = 16$, $A_{rN} = 14$

Δ3. 12 g ένωσης A διαλύεται στο νερό, οπότε προκύπτουν 200mL μοριακού διαλύματος Δ1 που έχει ωσμωτική πίεση 12,3 atm στους $27^\circ C$.

1. Ποια είναι η σχετική μοριακή μάζα της ένωσης A;

Μονάδες 3

2. Στο διάλυμα Δ1 προσθέτουμε ορισμένη ποσότητα ουρίας ($M_r = 60$) οπότε η ωσμωτική πίεση του διαλύματος μεταβάλλεται κατά 50% ενώ ο όγκος και η θερμοκρασία του παραμένουν σταθερά. Να υπολογιστεί η μάζα της ουρίας που προστέθηκε.

Δίνεται $R = 0.082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}$

Μονάδες 4

Δ4. Οι ενέργειες 1ου ιοντισμού 4 στοιχείων Α, Β, Γ και Δ με διαδοχικούς ατομικούς αριθμούς Z, Z+1, Z+2, Z+3 είναι: 999, 1251, 1520 και 419 kJ·mol⁻¹, αντίστοιχα.

α) Σε ποιες ομάδες του Π.Π. μπορεί να ανήκουν τα στοιχεία αυτά; Ποιο από τα στοιχεία αυτά είναι μέταλλο;

β) Το στοιχείο Β είναι το 2ο της ομάδας του. Ποια είναι η κατανομή των ηλεκτρονίων του σε υποστιβάδες;

Μονάδες 5

Εύχομαι Επιτυχία!!!

Βιβλιογραφία:

[1] Χημεία Γ' Λυκείου Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών, Κώστας Σαλτερής, Εκδόσεις Σαββάλας, Τεύχος β.

[2] Κριτήρια Αξιολόγησης Χημεία Γ' Λυκείου, Θέμης Χατζηπαναγιώτου, Εκδόσεις Πατάκη.

[3] Αρχείο Πανελλαδικών Εξετάσεων

[4] Χημεία Γ' Λυκείου Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών, Κονδύλης Παναγιώτης, Λατζώνης Πολυνίκης, Τεύχη Γ1 και Γ3.