

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | <p>Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα έχει μεγαλύτερο pH στην ίδια θερμοκρασία;</p> <p>α. <math>\text{CH}_3\text{ONa}</math> 0,1M    β. <math>\text{CH}_3\text{COONa}</math> 0,1M    γ. <math>\text{NH}_3</math> 0,1M    δ. <math>\text{NaOH}</math> 0,01M</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2. | <p>Δίνονται οι αλκοόλες:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <math>\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}</math><br/>(I)         </div> <div style="text-align: center;"> <math>\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}</math><br/>(II)         </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <math>\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH-CH}_2\text{-OH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}</math><br/>(III)         </div> <div style="text-align: center;"> <math>\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3\text{-C-CH}_2\text{-OH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}</math><br/>(IV)         </div> </div> <p>Ποια από τις παραπάνω ενώσεις αναμένεται να έχει μεγαλύτερο σημείο ζέσης (στην ίδια πίεση);</p> |
| 3. | <p>Δίνεται ένα μοριακό διάλυμα γλυκόζης 0,1M. Ποια από τις ακόλουθες προτάσεις είναι ορθή;</p> <p>α. Η ωσμωτική πίεση του διαλύματος είναι ανεξάρτητη της θερμοκρασίας.</p> <p>β. Το διάλυμα είναι ισοτονικό με διάλυμα <math>\text{NaCl}</math> 0,1M.</p> <p>γ. Δεν γίνεται να προσδιοριστεί το <math>M_r</math> της γλυκόζης με ωσμωμετρία.</p> <p>δ. Αν το διάλυμα της γλυκόζης τεθεί σε συσκευή στην οποία διαχωρίζεται με ημιπερατή μεμβράνη από τον καθαρό διαλύτη, θα πρέπει να ασκηθεί εξωτερική πίεση σε αυτό, προκειμένου να μην παρατηρηθεί το φαινόμενο της ωσμωσης.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4. | <p>Ποιο από τα ακόλουθα ενεργειακά διαγράμματα αναπαριστά την μετάπτωση από τη στάθμη <math>n = 3</math> προς τη <math>n = 2</math> στο ατομικό φάσμα του υδρογόνου;</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5. | <ol style="list-style-type: none"> <li>Οι εξώθερμες αντιδράσεις πραγματοποιούνται ταχύτερα από τις ενδόθερμες.</li> <li>Η υψηλή τιμή της σταθεράς ισορροπίας μιας αντίδρασης σημαίνει ότι αυτή πραγματοποιείται με μεγάλη ταχύτητα.</li> <li>Το ηλεκτρόνιο στο τροχιακό 1s του ατόμου του υδρογόνου βρίσκεται κατά μέσο όρο στην ίδια απόσταση από τον πυρήνα με το αντίστοιχο ηλεκτρόνιο στο άτομο του άνθρακα.</li> <li>Η διαδικασία μετατροπής του <math>\text{H}_2\text{O}(\text{g})</math> σε <math>\text{H}_2\text{O}(\ell)</math> είναι εξώθερμη.</li> <li>Σε κάθε υδατικό διάλυμα και σε οποιαδήποτε θερμοκρασία ισχύει η σχέση: <math>[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}</math>.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

6.

. Δίνονται τα στοιχεία  $_{17}\text{Cl}$  και  $_{53}\text{I}$ .

i) Να εξηγήσετε ποιο στοιχείο έχει μεγαλύτερη ηλεκτραρνητικότητα.

Το Cl βρίσκεται στην 3η περίοδο και 17η ομάδα ενώ το I βρίσκεται στην 5η περίοδο και 17η ομάδα.

Σ Λ

Η ηλεκτραρνητικότητα αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά και από κάτω προς τα πάνω στον περιοδικό πίνακα.

Σ Λ

Άρα το Cl έχει μεγαλύτερη τιμή ηλεκτραρνητικότητας καθώς βρίσκεται πιο πάνω στον περιοδικό πίνακα.

Σ Λ

ii) Να συγκρίνετε ως προς την ισχύ τις βάσεις  $\text{I}^-$  και  $\text{Cl}^-$ .

Το HI είναι πιο ισχυρό οξύ από το από το HCl καθώς το I έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το Cl και όσο μεγαλώνει η ατομική ακτίνα ο δεσμός H-X εξασθενίζει με αποτέλεσμα να αποσπάται ευκολότερα  $\text{H}^+$  και να αυξάνεται η ισχύς.

Σ Λ

Σύμφωνα με τη θεωρία Bronsted – Lowry όσο πιο ισχυρό είναι ένα οξύ τόσο πιο ασθενής είναι η συζυγής του βάση.

Σ Λ

Άρα το ιόν Cl είναι πιο ισχυρή βάση από το ιόν  $\text{I}^-$ .

Σ Λ

iii) Δίνονται τα ασθενή οξέα  $\text{HClO}$  ( $\text{H}-\text{O}-\text{Cl}$ ) και  $\text{HIO}$  ( $\text{H}-\text{O}-\text{I}$ ). Να αιτιολογήσετε ποιο από τα υδατικά διαλύματα ίδιας συγκέντρωσης  $\text{HClO}$  και  $\text{HIO}$  θα έχει μικρότερο pH στην ίδια θερμοκρασία.

Το Cl προκαλεί πιο ισχυρό επαγωγικό φαινόμενο από το I άρα το  $\text{HClO}$  είναι πιο ισχυρό οξύ από το  $\text{HIO}$  οπότε το  $\text{HClO}$  θα έχει μικρότερο pH.

Σ Λ

7.

Το σημαντικότερο ρυθμιστικό σύστημα του αίματος είναι το  $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{HCO}_3^-$ .

i) Να γράψετε την εξίσωση της ισορροπίας μεταξύ των δύο συζυγών μορφών του ανωτέρω ρυθμιστικού.



Σ Λ

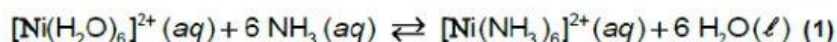
ii) Αν το pH του αίματος έχει τιμή 7,4 και η  $\text{p}K_{\text{a1}}$  του  $\text{H}_2\text{CO}_3$  είναι 6,4, να υπολογίσετε τον λόγο των συγκεντρώσεων του  $\text{H}_2\text{CO}_3$  προς το  $\text{HCO}_3^-$ .

$$\text{pH} = \text{p}K_{\text{a}} + \log \frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]} \Rightarrow 7,4 = 6,4 + \log \frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]} \Rightarrow \frac{[\text{H}_2\text{CO}_3]}{[\text{HCO}_3^-]} = \frac{1}{10}$$

Σ Λ

8.

Σε υδατικό διάλυμα νιτρικού νικελίου  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$  προστίθεται διάλυμα αμμωνίας και αποκαθίσταται η ακόλουθη ισορροπία:



i) Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει το παραπάνω διάλυμα προστίθεται στερεό  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (s) χωρίς μεταβολή του όγκου. Να εξηγήσετε προς τα πού θα μετατοπιστεί η ισορροπία (1).



Από τις παραπάνω αντιδράσεις καταλαβαίνουμε ότι θα αυξηθεί η συγκέντρωση της αμμωνίας ( $\text{NH}_3$ ) άρα σύμφωνα με την αρχή η θέση ισορροπίας θα μετατοπιστεί προς τα δεξιά όπου μειώνεται η συγκέντρωση της.

Σ Λ

Όταν θερμαίνουμε το διάλυμα, εκλύεται αέριο το οποίο διαβιβάζεται σε άχρωμο διάλυμα φαινολοφθαλεΐνης, το οποίο μετατρέπεται σε ερυθρό.

ii) Να εξηγήσετε προς τα πού μετατοπίζεται η ισορροπία (1) κατά την έκλυση του αερίου.

Δίνεται ότι η φαινολοφθαλεΐνη είναι πρωτολυτικός δείκτης ( $pK_a = 9,1$ ), η όξινη μορφή της είναι άχρωμη και η βασική μορφή της είναι ερυθρή.

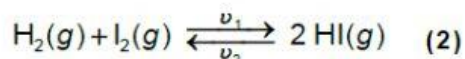
Αφού ο δείκτης αποκτά ερυθρό χρώμα συμπεραίνουμε ότι το αέριο που εκλύεται είναι μια βάση. Το αέριο που εκλύεται με την αύξηση της θερμοκρασίας είναι η αμμωνία ( $NH_3$ ), άρα η ισορροπία πρέπει να έχει μετατοπιστεί προς τα αριστερά.

Σ

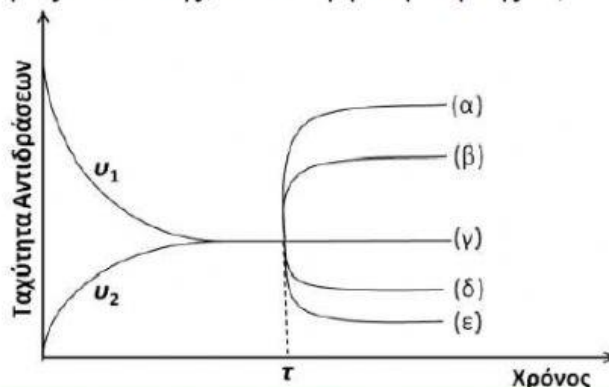
Λ

9.

Σε ένα κλειστό δοχείο αποκαθίσταται η ακόλουθη ισορροπία:



όπου  $v_1$ ,  $v_2$  οι ταχύτητες των δύο αντιθέτων πορειών. Στο ακόλουθο διάγραμμα δίνονται οι μεταβολές των  $v_1$ ,  $v_2$  με το χρόνο. Τη χρονική στιγμή  $\tau$  προστίθεται στο σύστημα κατάλληλος καταλύτης, οπότε η μεταβολή της  $v_1$  ακολουθεί την καμπύλη ( $\beta$ ).



i) Να εξηγήσετε ποια από τις καμπύλες ( $\alpha$ ), ( $\beta$ ), ( $\gamma$ ), ( $\delta$ ) και ( $\epsilon$ ) θα ακολουθήσει η  $v_2$ .

Με την προσθήκη καταλύτη οι ταχύτητες  $v_1$  και  $v_2$  θα αυξηθούν με τον ίδιο ρυθμό και η ισορροπία δεν θα μετατοπιστεί άρα μετά από τη χρονική στιγμή  $\tau$  θα είναι ίσες.

Η  $v_2$  θα ακολουθήσει την καμπύλη ( $\beta$ ).

Σ

Λ

Σ

Λ

Αν στο ίδιο σύστημα τη χρονική στιγμή  $\tau$ , αντί για την προσθήκη καταλύτη μεταβληθεί ο όγκος του δοχείου, τότε η  $v_1$  ακολουθεί την καμπύλη ( $\delta$ ).

ii) Να εξηγήσετε ποια καμπύλη θα ακολουθήσει η  $v_2$ .

Η ταχύτητα  $v_2$  θα ακολουθήσει την καμπύλη ( $\delta$ ) γιατί η μεταβολή του όγκου δεν θα επηρεάσει την ισορροπία, καθώς δεν υπάρχει μεταβολή στα συνολικά mol αερίων, οπότε μετά από τη χρονική στιγμή  $\tau$  οι δυο ταχύτητες θα είναι ίσες.

Σ

Λ

iii) Να εξηγήσετε αν αυξήθηκε ή μειώθηκε ο όγκος του δοχείου.

Αφού η ταχύτητες  $v_1$  και  $v_2$  μειώνονται με μεταβολή του όγκου του δοχείου σημαίνει ότι ο όγκος του δοχείου αυξήθηκε ώστε να μειωθούν οι συγκεντρώσεις όλων των ουσιών της αντίδρασης άρα να πραγματοποιηθούν λιγότερες αποτελεσματικές συγκρούσεις.

Σ

Λ