

ΘΕΤΙΚΗΣ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΧΗΜΕΙΑ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:
Δρ ΜΑΡΙΝΟΣ ΙΩΑΝΝΟΥ
ΚΩΣΤΑΣ ΓΕΩΡΓΟΠΟΥΛΟΣ
ΛΑΜΠΡΟΣ ΓΑΛΑΝΑΚΗΣ



Ένα από τα χαρακτηριστικά των οξέων είναι η όξινη γεύση. Προφανώς αυτή η γεύση δεν είναι η μόνη. Μαζί με την γεύση του αλμυρού, του γλυκού και του πικρού αποτελούν τις τέσσερις βασικές γεύσεις που αναγνωρίζει η γλώσσα μας.

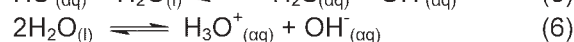
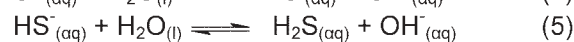
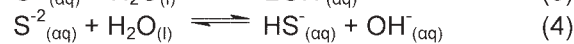
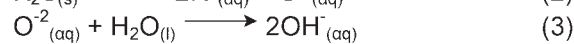
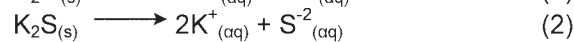
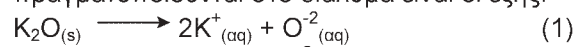
Η ένταση κάθε γεύσης εξαρτάται από τη συγκέντρωση της ουσίας που την προκαλεί. Δεν είναι όλες οι περιοχές της γλώσσας μας το ίδιο ευαίσθητες σε όλες τις γεύσεις. Η άκρη της γλώσσας του ανθρώπου είναι ευαίσθητη στο γλυκό, τα πλαϊνά στο αλμυρό και ξινό και το πίσω μέρος στο πικρό.

ΟΞΕΑ, ΒΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΙΟΝΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

1. Διαλύουμε στο νερό μικρές ποσότητες K_2O και K_2S .
 - i. Να γράψετε τις εξισώσεις διάστασης των K_2O και K_2S όπως και όλες τις δυνατές αντιδράσεις αμφίδρομες και μη που πραγματοποιούνται στο διάλυμα.
 - ii. Να γράψετε όλα τα ιόντα που θα έχουμε στο διάλυμα και να αναφέρετε αυτά που βρίσκονται στις ελάχιστες συγκεντρώσεις. Να εξηγήσετε την απάντησή σας.
 - iii. Το διάλυμα θα είναι όξινο ή αλκαλικό;
 - iv. Ο αυτοϊοντισμός του νερού μειώνεται ή αυξάνεται;

Απάντηση

- i. Οι αντιδράσεις διάστασης των K_2O και K_2S όπως και οι δυνατές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται στο διάλυμα είναι οι εξής:



- ii. K^+ , S^{2-} , OH^- , HS^- , H_3O^+
 Ιόντα O^{2-} δεν υπάρχουν στο διάλυμα διότι αντιδρούν, επειδή είναι πολύ ισχυρή βάση, με το H_2O . Σε ελάχιστη συγκέντρωση βρίσκονται τα ιόντα S^{2-} λόγω του ότι είναι ισχυρή βάση και τα H_3O^+ διότι εξαιτίας των εξισώσεων (3) και (4), η εξίσωση (6) είναι μετατοπισμένη αριστερά λόγω της αύξησης των ιόντων OH^- .
 - iii. Το διάλυμα λόγω της προσθήκης ουσιαστικά στο H_2O των βάσεων O^{2-} και S^{2-} είναι αλκαλικό.
 - iv. Ο αυτοϊοντισμός του H_2O ελαττώνεται αφού η εξίσωση (6) είναι μετατοπισμένη προς τα αριστερά.
2. Η χημική εξίσωση ιοντισμού ενός δείκτη με ασθενή όξινο χαρακτήρα μπορεί να περιγραφεί από την χημική εξίσωση:



όπου τα αδιάστατα μόρια $H\Delta$ δίνουν άχρωμο διάλυμα ενώ τα ιόντα Δ^- κόκκινο χρώμα. Γνωρίζουμε επίσης ότι ο δείκτης αυτός αλλάζει το χρώμα του από άχρωμο σε κόκκινο σε διαλύματα των οποίων το pH είναι στην περιοχή 8 έως 10. Να βρεθεί το % ποσοστό του δείκτη που βρίσκεται με την μορφή μορίων σε $pH = 8$ και $pH = 10$. Θεωρούμε ότι η ποσότητα του δείκτη σε ένα διάλυμα είναι πάρα πολύ μικρή.
 Δίνεται: $K_a(H\Delta) = 10^{-9}$ και $K_w = 10^{-14}$

Απάντηση

Η συγκέντρωση των οξωνίων του διαλύματος καθορίζεται από τους άλλους ηλεκτρολύτες που υπάρχουν στο διάλυμα και όχι από τον ιοντισμό του δείκτη, ο οποίος βρίσκεται αφενός σε πολύ μικρή ποσότητα και αφετέρου είναι πολύ ασθενές οξύ ενώ δέχεται ταυτόχρονα και επίδραση κοινού ιόντος (Ε.Κ.Ι).

Έστω C η συγκέντρωση του δείκτη και α ο βαθμός ιοντισμού του. Όταν $pH_1 = 8$ τότε $[H_3O^+]_1 = 10^{-8} M$.

Mol / L	$H\Delta$	+	H_2O	\rightleftharpoons	H_3O^+	+	Δ^-
Αρχικά	C				-		-
Ιοντίζονται	$\alpha_1 C$				-		-
Παράγονται	-				$\alpha_1 C$		$\alpha_1 C$
Τελικά	$C - \alpha_1 C$				$\alpha_1 C$		$\alpha_1 C$

Από την έκφραση της K_a του δείκτη έχουμε:

$$K_a(H\Delta) = \frac{[H_3O^+]_1 \alpha_1 C}{C - \alpha_1 C} \quad \text{ή} \quad K_a(H\Delta) = \frac{[H_3O^+]_1 \alpha_1}{1 - \alpha_1} \quad \text{ή} \quad \frac{K_a(H\Delta)}{[H_3O^+]_1} = \frac{\alpha_1}{1 - \alpha_1} \quad \text{ή} \quad \frac{10^{-9}}{10^{-8}} = \frac{\alpha_1}{1 - \alpha_1}$$

οπότε $\alpha_1 = 0.09$

Παρατηρούμε ότι σε τιμή $pH_1 = 8$ ιοντίζεται το 9% του δείκτη και παραμένει με τη μορφή μορίων το 91% της ποσότητάς του.

η επιτυχία
δεν εξαρτάται
από την τύχη

Βάζουμε στόχους
και τους πραγματοποιούμε



φροντιστήρια
ΠΟΥΚΑΜΙΣΑΣ

ΒΙΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΓΚΙΛΜΕΡΤ ΝΙΟΥΤΟΝ ΛΙΟΥΙΣ (1875-1946)



Διάσημος Αμερικανός χημικός, απόφοιτος του Χάρβαρντ (1896) και καθηγητής του Μπέρκλεϊ (1912), μέλος της Εθνικής Ακαδημίας των ΗΠΑ αλλά και επίτιμο μέλος της Ακαδημίας Επιστημών της πρώην Σοβιετικής Ένωσης (το 1942). Η συμβολή του στην επιστήμη της Χημείας σχετίζεται με τις έρευνές του γύρω από τη χημική θερμοδυναμική και τη θεωρία για τη δομή της ύλης. Ο Βοστονέζος επιστήμονας πρότεινε μια νέα διατύπωση του τρίτου αξιώματος της θερμοδυναμικής, που επέτρεψε να προσδιοριστεί με ακρίβεια η απόλυτη εντροπία. Ανέπτυξε μεθόδους υπολογισμού της ελεύθερης ενέργειας των χημικών αντιδράσεων και εισήγαγε τις έννοιες της θερμοδυναμικής ενεργότητας και πηπτικότητας, πρότεινε την ηλεκτρονική θεωρία του χημικού δεσμού (1912-1916), έγινε ο πρώτος που παρασκεύασε «βαρύ νερό» D₂O (μαζί με τον Ρ. ΜακΝτόναλντ) και απομόνωσε το δευτέριο, το βαρύ ισότοπο του υδρογόνου. Ένας αριθμός μελετών του Λιούις ήταν αφιερωμένος στη θεωρία των οξέων και βάσεων, στο σχηματισμό των συμπλόκων, τη διαλυτότητα και το χρωματισμό των οργανικών ενώσεων, που έφτασε να δημιουργήσει γύρω τους ολόκληρη σχολή χημικών.

Ομοίως όταν $pH_2 = 10$ τότε $[H_3O^+]_2 = 10^{-10}$ M. Έτσι στην ισορροπία έχουμε:

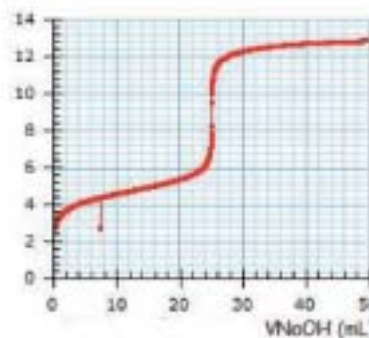
$$K_a(HA) = \frac{[H_3O^+]_2 \alpha_2 C}{C - \alpha_2 C} \quad \text{ή} \quad K_a(HA) = \frac{[H_3O^+]_2 \alpha_2}{1 - \alpha_2} \quad \text{ή} \quad \frac{K_a(HA)}{[H_3O^+]_2} = \frac{\alpha_2}{1 - \alpha_2} \quad \text{ή} \quad \frac{10^{-9}}{10^{-10}} = \frac{\alpha_2}{1 - \alpha_2}$$

οπότε $\alpha_2 = 0.91$

Παρατηρούμε ότι σε τιμή $pH_2 = 10$ ιοντίζεται το 91% του δείκτη και παραμένει με τη μορφή μορίων το 9% της ποσότητάς του.

3. Στο διπλανό σχήμα παρουσιάζεται η καμπύλη ογκομέτρησης 25 mL υδατικού διαλύματος ασθενούς οξέος HA C M με πρότυπο διάλυμα NaOH 0.2 M.
 - i. Η ογκομέτρηση αυτή χαρακτηρίζεται ως οξυμετρία ή ως αλκαλιμετρία;
 - ii. Ποια η συγκέντρωση του διαλύματος του ασθενούς οξέος HA εάν στο ισοδύναμο σημείο έχει καταναλωθεί ίσος όγκος πρότυπου διαλύματος βάσης;
 - iii. Ποια η τιμή του pH στο ισοδύναμο σημείο;
 - iv. Ποιον από τους δείκτες, HΔ₁ με $pK_a=5$, HΔ₂ με $pK_a=8.5$, HΔ₃ με $pK_a=4$, θα προτεινάτε για τον προσδιορισμό του ισοδύναμου σημείου της ογκομέτρησης;

Δίνεται: $K_a(HA) = 10^{-5}$ και $K_w = 10^{-14}$



Απάντηση

- i. Η ογκομέτρηση αυτή χαρακτηρίζεται ως αλκαλιμετρία αφού χρησιμοποιούμε πρότυπο διάλυμα NaOH.
- ii. Μέχρι το ισοδύναμο σημείο, όπου έχουμε πλήρη εξουδετέρωση, $mol\ HA = C \cdot V = 0.025C$ και $mol\ NaOH = C' \cdot V' = 0.2 \cdot 0.025 = 0.005$. Έτσι έχουμε:

Mol	HA	+	NaOH	→	NaA	+	H ₂ O
Αρχικά	0.025C		0.005		-		-
Αντιδρούν	0.005		0.005		-		-
Παράγονται	-		-		0.005		0.005
Τελικά	-		-		0.005		0.005

Προφανώς $0.025C = 0.005$ ή $C = 0.2$ M.

- iii. Στο ισοδύναμο σημείο στο διάλυμα υπάρχει μόνο το αλάτι NaA με συγκέντρωση $C_{AA} = 0.1$ M.

Mol	NaA	→	Na ⁺	+	A ⁻
Αρχικά	C_{AA}		-		-
Τελικά	-		C_{AA}		C_{AA}

Τα ιόντα Na⁺ δεν ιοντίζονται αφού προέρχονται από την ισχυρή βάση NaOH σε αντίθεση με τα ιόντα A⁻, που προέρχονται από το ασθενές οξύ HA και τα οποία αντιδρούν με το νερό ως εξής:

Mol	A ⁻	+	H ₂ O	↔	HA	+	OH ⁻
Αρχικά	C_{AA}				-		-
Αντιδρούν	x				-		-
Παράγονται	-				x		x
Τελικά	$C_{AA}-x$				x		x

Αφού $K_b=10^{-9}$ έχουμε

$$K_b = \frac{x \cdot x}{C_{AA} - x} \quad \text{ή} \quad K_b = \frac{x^2}{C_{AA} - x} \quad (1)$$

Αφού $\frac{K_b}{C_{AA}} < 10^{-2}$ μπορούμε να πάρουμε προσεγγίσεις οπότε $C_{AA} - x = C_{AA}$ (2)

Από τις σχέσεις 1 και 2 βρίσκουμε $x = 10^{-5}$ M, $pOH = 5$ και $pH = 9$

- iv. Κατάλληλος δείκτης για τον προσδιορισμό του τελικού σημείου αυτής της ογκομέτρησης είναι ο HΔ₂ με $pK_a=8.5$ γιατί η περιοχή αλλαγής του χρώματός του, που είναι 7.5 με 9.5, περιέχει το ισοδύναμο σημείο.

εστιάζουμε
στο μείζον ζήτημα
του επαγγελματικού
προσανατολισμού

Τα Φροντιστήρια Πουκαμισιάς, σε συνεργασία με εξειδικευμένα κέντρα συμβουλευτικής, εφαρμόζουν ένα ειδικό σύστημα επιλογής κατεύθυνσης και σπουδών των μαθητών στο σημαντικό και ευαίσθητο ζήτημα του Επαγγελματικού Προσανατολισμού. Το πρόγραμμα Επαγγελματικού Προσανατολισμού που προσφέρουμε, αποτελείται από δύο βασικά μέρη: την αντικειμενική καταγραφή των στερεών χαρακτηριστικών και την ανάλυσή τους, καθώς και την παρακή Συμβουλευτική σε σχέση με τις κατευθύνσεις που ταράζουν στο συγκεκριμένο μαθητή.

φροντιστήρια
πουκαμισιάς