

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΧΗΜΕΙΑ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:
ΚΑΚΙΑ ΔΑΓΙΟΓΛΟΥ
ΛΑΜΠΡΟΣ ΓΑΛΑΝΑΚΗΣ
ΜΑΡΙΝΕΛΛΑ ΞΥΛΟΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ



Η αμμωνία με τη μορφή του υδροχλωρικού της άλατος ήταν γνωστή ήδη από την εποχή των αρχαίων Αιγυπτίων και το όνομά της προέρχεται από τον θεό Άμμωνα. Στον ναό του θεού αυτού χρησιμοποιούσαν ως καύσιμο κοπριά καμήλας. Κατά την καύση της κοπριάς εκλυόταν το πτητικό υδροχλωρικό άλας της αμμωνίας που με τα χρόνια είχε σχηματίσει στην οροφή του ναού κρυστάλλους. Επειδή έμοιαζε με το κοινό αλάτι ονομάστηκε άλας του Άμμωνα...

κυκλοφορεί...

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

Ν. ΛΑΖΑΡΑΚΗ – Ι. ΣΑΡΑΝΤΟΣ



ΟΞΕΑ-ΒΑΣΕΙΣ-ΙΟΝΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

1. Μπορεί το καθαρό νερό να έχει pH= 8 σε κατάλληλες συνθήκες;
Δίνονται οι τιμές της K_w : στους 0°C , $K_w = 10^{-15}$ και
στοις 100°C , $K_w = 4 \cdot 10^{-13}$.

Απάντηση

Ας υποθέσουμε ότι το καθαρό νερό μπορεί να έχει pH= 8.
Τότε θα πρέπει $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-8}\text{M}$ και επειδή το καθαρό νερό είναι ουδέτερο πρέπει $[\text{OH}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-8}\text{M}$.
Επομένως, για την σταθερά K_w θα ισχύει: $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-8} \cdot 10^{-8}$ άρα $K_w = 10^{-16}$.
Γνωρίζουμε ότι ο ιοντισμός του H_2O είναι ενδόθερμο φαινόμενο και γι' αυτό το λόγο η μείωση της θερμοκρασίας έχει σαν αποτέλεσμα και τη μείωση της K_w , αφού η ισορροπία $2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$ μετατοπίζεται προς τα αριστερά.
Έτσι όταν $K_w = 10^{-16} < 10^{-15}$ θα πρέπει η θερμοκρασία να είναι μικρότερη από τους 0°C . Όμως τότε το νερό δεν είναι πια υγρό αλλά στερεό. Άρα το καθαρό νερό δεν μπορεί να έχει pH = 8.

2. Σε υδατικό διάλυμα HNO_2 προσθέτουμε (διατηρώντας τη θερμοκρασία σταθερή):

- | | |
|---|-----------------|
| α) HNO_2 (V: σταθερός) | δ) διάλυμα HF |
| β) H_2O | ε) διάλυμα NaCl |
| γ) στερεό NaNO_2 (V: σταθερός) | |

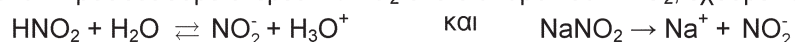
Σε ποιες από τις παραπάνω περιπτώσεις μπορεί να μην μεταβληθεί ο βαθμός ιοντισμού του HNO_2 ;

Απάντηση

α) Με την προσθήκη του HNO_2 αυξάνεται η συγκέντρωση του διαλύματος άρα, σύμφωνα με το νόμο αραιώσης του Ostwald ($\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}}$), ο βαθμός ιοντισμού του HNO_2 σίγουρα θα μειωθεί.

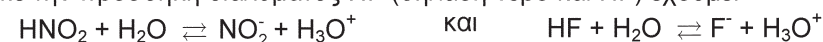
β) α) Με την προσθήκη του νερού μειώνεται η συγκέντρωση του διαλύματος άρα, σύμφωνα με το νόμο αραιώσης του Ostwald ($\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}}$), ο βαθμός ιοντισμού του HNO_2 σίγουρα θα αυξηθεί.

γ) Όταν προσθέσουμε στερεό NaNO_2 στο διάλυμα του HNO_2 , έχουμε τα παρακάτω φαινόμενα:



Παρατηρούμε ότι έχουμε επίδραση κοινού ιόντος, επομένως ο βαθμός ιοντισμού του HNO_2 σίγουρα θα μειωθεί.

δ) Με την προσθήκη διαλύματος HF (δηλαδή νερό και HF) έχουμε:



Έτσι λόγω επίδρασης κοινού ιόντος, θα πρέπει ο βαθμός ιοντισμού του HNO_2 να μειώνεται. Όμως προσθέτοντας ταυτόχρονα και νερό αυξάνεται ο όγκος του διαλύματος οπότε μειώνεται η συγκέντρωση του HNO_2 κάτι που έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση του βαθμού ιοντισμού του HNO_2 . Έτσι, ανάλογα με τον όγκο και τη συγκέντρωση του προστιθέμενου διαλύματος HF ο βαθμός ιοντισμού του HNO_2 μπορεί να αλλάξει ή να μείνει σταθερός.

ε) Η προσθήκη του NaCl δεν επηρεάζει τον ιοντισμό του HNO_2 . Όμως επειδή ταυτόχρονα προσθέτουμε και νερό (διάλυμα NaCl) το διάλυμα του HNO_2 αραιώνεται και ο βαθμός ιοντισμού του HNO_2 σίγουρα θα αυξηθεί.

3. Σε διάλυμα του άλατος RCOONH_4 βρέθηκε ότι με την αραιώση του διαλύματος το pH αυξάνεται.

α) Ποιο από τα παρακάτω μπορεί να είναι το οξύ RCOOH;
i) CH_3COOH ii) HCOOH iii) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

β) Προς ποια κατεύθυνση είναι μετατοπισμένες οι ισορροπίες:

- i) $\text{NH}_4^+ + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^- \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + \text{NH}_3$
ii) $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cl}^-$

Δίνονται:

για την NH_3 , $K_b = 2 \cdot 10^{-5}$
για το HCOOH , $K_a = 2 \cdot 10^{-4}$
και $K_w = 10^{-14}$

για το CH_3COOH , $K_a = 2 \cdot 10^{-5}$
για το $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, $K_a = 10^{-5}$

