

Επαναληπτικό Διαγώνισμα Στην Ιοντική Ισορροπία
Γ' Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης
Κυριακή 21 Δεκεμβρίου 2014

Θέμα Α

Στις ερωτήσεις **A.1.** έως **A.4.** να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:

A.1. Ποιο από τα επόμενα υδατικά διαλύματα είναι ρυθμιστικό;

- α.** Διάλυμα HClO_4 0,1M - NH_4ClO_4 0,1M.
- β.** Διάλυμα NaCN 0,1M - NaOH 0,1M.
- γ.** Διάλυμα RNH_2 0,1M - RNH_3Cl 0,1M.
- δ.** Διάλυμα H_2SO_4 0,1M - NaHSO_4 0,1M.

(5 μονάδες)

A.2. Σε υδατικό διάλυμα αμίνης (R_2NH) C M, στους 25°C , προσθέτουμε νερό θερμοκρασίας 30°C , οπότε:

- α.** αυξάνεται ο βαθμός ιοντισμού (α), ενώ μειώνεται η σταθερά ιοντισμού (K_b) της αμίνης,
- β.** αυξάνεται ο βαθμός ιοντισμού (α), ενώ δεν μεταβάλλεται η σταθερά ιοντισμού (K_b) της αμίνης,
- γ.** αυξάνεται ο βαθμός ιοντισμού (α) και αυξάνεται η σταθερά ιοντισμού (K_b) της αμίνης,
- δ.** μειώνεται ο βαθμός ιοντισμού (α) και μειώνεται η σταθερά ιοντισμού (K_b) της αμίνης.

(5 μονάδες)

A.3. Να θεωρήσετε δυο υδατικά διαλύματα, το ένα άλατος NaA και το άλλο του άλατος NaB , τα οποία έχουν την ίδια συγκέντρωση στους 25°C . Αν δίνεται ότι μεγαλύτερη τιμή pH έχει το διάλυμα του NaA , ποιο από τα δυο μονοπρωτικά οξέα HA και HB είναι ισχυρότερο;

- α.** Το HA
- β.** Το HB
- γ.** Δεν επαρκούν τα στοιχεία για να αποφανθούμε ποιο από τα δυο.
- δ.** Έχουν την ίδια ισχύ.

(5 μονάδες)

A.4. Σε ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα, που έχουν την ίδια θερμοκρασία, ταυτόχρονα ο βαθμός ιοντισμού του HCOOH και το pH είναι μικρότερα;

- α.** Διάλυμα HCOOH συγκέντρωσης 0,1M
 - β.** Διάλυμα HCOOH συγκέντρωσης 0,01M
 - γ.** Διάλυμα HCOOH συγκέντρωσης 0,1M και HCOOK με συγκέντρωση 0,1M
 - δ.** Διάλυμα HCOOH συγκέντρωσης 0,1M και HCl με συγκέντρωση 0,1M
- (5 μονάδες)

A.5. Σε κάθε υδατικό διάλυμα της στήλης A να αντιστοιχίσετε τον βαθμό ιοντισμού του οξέος που αναφέρεται στη στήλη B. Όλα τα διαλύματα έχουν θερμοκρασία 25°C, ενώ το HA είναι ασθενές μονοπρωτικό οξύ.

Στήλη A	Στήλη B
α. Διάλυμα HClO ₄ 10 ⁻³ M	i. $\alpha=10^{-4}$
β. Διάλυμα HA 10 ⁻¹ M	ii. $\alpha=10^{-3}$
γ. Διάλυμα HNO ₃ 10 ⁻¹ M και NaNO ₃ 10 ⁻¹ M	iii. $\alpha=10^{-2}$
δ. Διάλυμα HA 10 ⁻¹ M και NaA 10 ⁻¹ M	iv. $\alpha=1$
ε. Διάλυμα HA 10 ⁻¹ M και NaA 10 ⁻² M	

(5 μονάδες)

Θέμα B

B.1. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας:

- α.** Ένα υδατικό διάλυμα HCl 1,2·10⁻⁷M έχει [H₃O⁺]=1,2·10⁻⁷M.
- β.** Το άλας NaHSO₄ είναι όξινο.
- γ.** Αν η σταθερά ιοντισμού K_a ενός ασθενούς οξέος HA σε υδατικό του διάλυμα, είναι ίση με το βαθμό ιοντισμού του (α), τότε η σταθερά ιοντισμού K_b της συζυγούς του βάσης είναι ίση με $\frac{K_w}{\alpha}$.
- δ.** Ένα ρυθμιστικό διάλυμα (Δ), περιέχει το οξύ HA με 0,1 M και το άλας NaA 0,1M. Από αυτό προκύπτει ότι το οξύ HA είναι ασθενές και άρα με αραιώση του διαλύματος (Δ), με νερό σε δεκαπλάσιο όγκο το pH αυξάνεται κατά μισή μονάδα.

- ε.** Σε ένα υδατικό διάλυμα H_2S , η συγκέντρωση των κατιόντων οξωνίου (H_3O^+) είναι μεγαλύτερη από τη συγκέντρωση των όξινων θειούχων ανιόντων (HS^-).
- στ.** Αν διαλύσουμε στερεό NH_4NO_3 σε υδατικό διάλυμα NH_3 , χωρίς μεταβολή του όγκου, ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 και η συγκέντρωση των ιόντων OH^- θα ελαττωθούν.
- ζ.** Αν προσθέσουμε υδατικό διάλυμα $NaCl$ σε υδατικό διάλυμα HF , το pH του διαλύματος του HF και ο βαθμός ιοντισμού του HF αυξάνεται.
- η.** Αν προσθέσουμε ένα οξύ ή μια βάση στο νερό, ο αυτοϊοντισμός του νερού ελαττώνεται.

(8+12 μονάδες)

B.2. Το διάλυμα που προκύπτει κατά την εξουδετέρωση υδατικού διαλύματος HNO_3 από υδατικό διάλυμα $NaOH$ έχει:

α. $pH=7$,

β. $pH<7$,

γ. $pH>7$,

δ. $pH\geq 7$.

B.2.1. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(1 μονάδα)

B.2.2. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(4 μονάδες)

Θέμα Γ

Σε τέσσερα δοχεία περιέχονται τα επόμενα τέσσερα υδατικά διαλύματα, όλα συγκέντρωσης $C\ M$ που βρίσκονται στους $25\ ^\circ C$:

Y1. Διάλυμα ισχυρού οξέος HA

Y2. Διάλυμα NaA

Y3. Διάλυμα ασθενούς οξέος HB

Y4. Διάλυμα NaB

Γ.1. Να βρείτε ποιο διάλυμα περιέχεται σε κάθε δοχείο, λαμβάνοντας υπ' όψιν τα δεδομένα του παρακάτω πίνακα όπου $\chi < 3$:

Δοχείο	1	2	3	4
pH	3	9	χ	ψ

(4 μονάδες)

Γ.2. Να βρείτε τις τιμές pH χ και ψ , τη συγκέντρωση C M των διαλυμάτων και τη σταθερά ιοντισμού K_a του HB.

(10 μονάδες)

Γ.3. Αναμειγνύουμε τα διαλύματα Y1 και Y3 οπότε προκύπτει το διάλυμα Y5.

α. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε τα διαλύματα Y1 και Y3 ώστε ο βαθμός ιοντισμού του HB στο διάλυμα Y5 να γίνει 10^{-3} .

(6 μονάδες)

β. Ποιο το pH του διαλύματος Y5 που προκύπτει;

(5 μονάδες)

Δίνεται ότι: τα δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις και επίσης ότι το διάλυμα Y5 έχει όγκο το άθροισμα των όγκων των διαλυμάτων Y1 και Y3 που αναμίχθηκαν και έχει θερμοκρασία 25°C όπου $K_w=10^{-14}$.

Θέμα Δ

Υδατικό διάλυμα KCN 0,1M (Y1) και υδατικό διάλυμα NH_3 (Y2) έχουν το ίδιο pH.

Δ.1. Αραιώνουμε το διάλυμα Y2 σε δεκαπλάσιο όγκο οπότε προκύπτει το αραιωμένο διάλυμα Y3. Να βρείτε το βαθμό ιοντισμού της NH_3 στο αραιωμένο διάλυμα Y3 καθώς και το pH του διαλύματος αυτού;

(9 μονάδες)

Δ.2. Σε 100 mL του διαλύματος Y2, προστίθεται HCl μέχρι να γίνει πλήρης εξουδετέρωση και το διάλυμα που προκύπτει, αραιώνεται σε όγκο 1L. Ποιο το pH στο διάλυμα (Y4) που προκύπτει;

(6 μονάδες)

Δ.3. Σε 500mL του διαλύματος Y2, προστίθενται 0,5mol NH_4Cl χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος, οπότε προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα (Y5). Πόσα mol HCl πρέπει να προστεθούν σε 1L του διαλύματος Y1, χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του, ώστε να προκύψει διάλυμα Y6, που έχει το ίδιο pH με το ρυθμιστικό διάλυμα Y5;

(10 μονάδες)

Δίνεται ότι: τα δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις, επίσης όλα τα διαλύματα έχουν την ίδια θερμοκρασία 25°C όπου $K_w=10^{-14}$ και $K_a(\text{HCN})=10^{-10}$, $K_b(\text{NH}_3)=10^{-5}$.