

Υπολογισμός pH – Διαλύματα πολλών ηλεκτρολυτών - 2^ο Μέρος

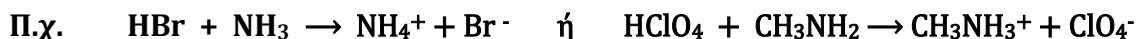
Διαλύματα από ανάμιξη ηλεκτρολυτών που αντιδρούν μεταξύ τους.

E1. Διάλυμα από ανάμιξη Ισχυρού Οξέος με Ισχυρή Βάση.



Καθώς οι δυο ουσίες εξουδετερώνονται και οι συζυγείς τους ηλεκτρολύτες δεν αντιδρούν με το νερό, pH το διάλυμα που προκύπτει καθορίζεται από το ποια ουσία είναι σε περίσσεια. Η αντίδραση γίνεται στοιχειομετρικά τότε το διάλυμα είναι ουδέτερο. Αλλιώς το pH προσδιορίζεται από τη διαφορά των συγκεντρώσεων των δυο ουσιών.

E2. Διάλυμα από ανάμιξη Ισχυρού Οξέος με Ασθενή Βάση.

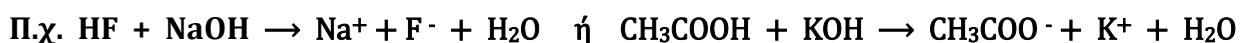


Αν η εξουδετέρωση γίνει στοιχειομετρικά τότε προκύπτει διάλυμα άλατος και το pH υπολογίζεται όπως είδαμε στην προηγούμενη ενότητα.

Αν το οξύ είναι σε περίσσεια, τότε στο διάλυμα μετά την αντίδραση υπάρχει ισχυρό οξύ (η διαφορά μεταξύ της ποσότητας του και της βάσης) και ασθενές οξύ (το συζυγές της βάσης, ίσο με την ποσότητά της) και το pH υπολογίζεται μόνο από το ισχυρό όπως στο **B1**.

Αν η βάση είναι σε περίσσεια, τότε το διάλυμα μετά την αντίδραση περιέχει την ασθενή βάση (όση η διαφορά μεταξύ της ποσότητας της και του οξέος) και το συζυγές της οξύ (ίσο με την ποσότητα του ισχυρού οξέος). Το διάλυμα που προκύπτει είναι συνήθως ρυθμιστικό και υπολογίζεται όπως θα δούμε παρακάτω.

E3. Διάλυμα από ανάμιξη Ασθενούς Οξέος με Ισχυρή Βάση.



Ομοίως με την προηγούμενη περίπτωση, έχουμε διάλυμα ασθενούς βάσης αν η αντίδραση γίνει στοιχειομετρικά, ισχυρής βάσης αν η ισχυρή βάση είναι σε περίσσεια (**B2**) και ρυθμιστικό διάλυμα αν το ασθενές οξύ είναι σε περίσσεια.

E4. Διάλυμα από ανάμιξη Ασθενούς Οξέος με Ασθενή Βάση.



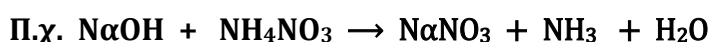
Πρακτικά ο υπολογισμός του pH είναι δυνατός μόνο αν η αντίδραση γίνει στοιχειομετρικά και προκύψει ουδέτερο άλας. Αλλιώς μπορούμε απλά να εκτιμήσουμε αν ένα διάλυμα είναι όξινο (στοιχειομετρική ή μεγαλύτερη ποσότητα του οξέος με $K_a > K_b$ της βάσης) ή βασικό (στοιχειομετρική ή μεγαλύτερη ποσότητα της βάσης με $K_b > K_a$ του οξέος).

E5. Διάλυμα από ανάμιξη Ισχυρού Οξέος με Άλας ασθενούς οξέος.



Είναι αντίστοιχη περίπτωση με την **E2** καθώς πρακτικά έχουμε το ισχυρό οξύ με μια ασθενή βάση. Έτσι αν η αντίδραση γίνεται στοιχειομετρικά προκύπτει διάλυμα ασθενούς οξέος, αν το ισχυρό οξύ είναι σε περίσσεια έχουμε την περίσσεια του να καθορίζει το pH ενώ αν το άλας είναι σε περίσσεια (που είναι και η πιο συνήθης περίπτωση) προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα.

E6. Διάλυμα από ανάμιξη Ισχυρής Βάσης με Άλας Ασθενούς Βάσης.



Ομοίως με το προηγούμενο και αντίστοιχα με την **E3**. Στοιχειομετρική αντίδραση δίνει διάλυμα ασθενούς βάσης, περίσσεια της ισχυρής βάσης υπολογίζεται το pH από την περίσσειά της, ενώ περίσσεια του άλατος οδηγεί συνήθως σε ρυθμιστικό διάλυμα.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Στις ασκήσεις που έχουμε αντίδραση ηλεκτρολυτών (αντίδραση οξέος – βάσεως), είτε με ανάμιξη διαλυμάτων είτε με προσθήκη ποσότητας ηλεκτρολύτη σε διάλυμα άλλου ηλεκτρολύτη, είναι σωστότερο και προτιμότερο τα πινακάκια της αντίδρασης να γίνουν με mol και στη συνέχεια να μετατραπούν τα mol των προϊόντων σε συγκεντρώσεις ώστε να μελετηθεί ο ιοντισμός τους εφόσον αυτός πραγματοποιείται. Τα πινακάκια των ιοντισμών όπως προαναφέρθηκε είναι προτιμότερο να γίνονται σε Molarity.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Σε όλες τις ασκήσεις η θερμοκρασία είναι 25°C και η $K_w = 10^{-14}$ στη θερμοκρασία αυτή. Δίνονται τα A_r : $\text{H}=1$, $\text{N}=14$, $\text{O}=16$, $\text{Ca}=40$, $\text{I}=127$.

1. Σε 2L δ/τος NaOH 1M προστίθενται 3L δ/τος HCl 0,5M. Να υπολογιστεί το pH του τελικού διαλύματος.
2. 7,4g Ca(OH)_2 προστίθενται σε 400g δ/τος HNO_3 0,5M χωρίς μεταβολή του όγκου. Να βρεθεί το pH του διαλύματος που προκύπτει.
3. Σε 250mL διαλύματος NH_3 0,12M προστίθενται 25mL διαλύματος HI 0,6M οπότε προκύπτει το διάλυμα Α. Στο Α προστίθενται άλλα 25mL του ίδιου διαλύματος HI και λαμβάνεται το διάλυμα Β. Να υπολογιστεί το pH των διαλυμάτων Α και Β. Δίνεται η $K_{b\text{NH}_3} = 10^{-5}$
4. Σε 200 mL δ/τος KOH 0,5M προστίθενται 800mL δ/τος CH_3COOH 0,125M. Να υπολογιστεί το pH του τελικού διαλύματος. Δίνεται η $K_{a\text{CH}_3\text{COOH}} = 10^{-5}$.
5. Σε 500mL δ/τος NaOH 0,2M προστίθενται 29g NH_4I . Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος που προκύπτει. Δίνεται η $K_{b\text{NH}_3} = 10^{-5}$
6. 300mL δ/τος HClO_4 0,2M αναμειγνύονται με 400mL HCOOK 0,3M. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος που προκύπτει. Δίνεται η $K_{a\text{HCOOH}} = 10^{-4}$