1.	Αυξάνουμε την θερμοκρασία ενός υδατικού διαλύματος ασθενούς οξέος. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση: **α.** της σταθεράς ιοντισμού του οξέος **γ.** του pH του διαλύματος **β.** του βαθμού ιοντισμού του οξέος **δ.** της συγκέντρωσης οξωνίων του διαλύματος
2.	Στη χημική εξίσωση: $2HCO_3^- \rightleftharpoons H_2CO_3 + CO_3^{2-}$ το ιόν HCO_3^- λειτουργεί: **α.** ως οξύ κατά Brönsted – Lowry **γ.** ως αμφιπρωτική ουσία (αμφολύτης) **β.** ως βάση κατά Brönsted – Lowry **δ.** ούτε ως οξύ ούτε ως βάση κατά Brönsted - Lowry
3.	Η συζυγής βάση του $H_2PO_4^-$ είναι το: **α.** HPO_4^{2-} **β.** PO_4^{3-} **γ.** H_3PO_4 **δ.** $H_2PO_2^-$
4.	Τι από τα παρακάτω προκαλεί αύξηση του βαθμού ιοντισμού υδατικού διαλύματος NH_3 σε σταθερή θερμοκρασία; **α.** αύξηση της συγκέντρωσης της NH_3 **γ.** προσθήκη στερεού NH_4Cl **β.** προσθήκη στερεού NaOH **δ.** προσθήκη H_2O
5.	Δίνεται η ιοντική ισορροπία: $HA(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + A^-(aq), \quad \Delta H = +20$ kcal Ποια από τις μεταβολές που ακολουθούν θα έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του pH υδατικού διαλύματος του οξέος HA; **α.** Η διάλυση μικρής ποσότητας NaOH(s) **β.** Η διάλυση μικρής ποσότητας του άλατος NaA(s) **γ.** Η προσθήκη μικρής ποσότητας καταλύτη Pt(s) **δ.** Η αύξηση της θερμοκρασίας του διαλύματος
6.	Με αραίωση υδατικού διαλύματος HF 0,1 M, υπό σταθερή θερμοκρασία, ο αριθμός mol των ιόντων H_3O^+: **α.** αυξάνεται **β.** ελαττώνεται **γ.** παραμένει σταθερός **δ.** δεν μπορούμε να γνωρίζουμε πως θα μεταβληθεί
7.	Σε 1 L διαλύματος HF 0,1 M, με pH = 2,1 διαλύουμε 0,1 mol NaF(s), χωρίς μεταβολή όγκου και θερμοκρασίας. Το διάλυμα που προκύπτει: **α.** έχει pH = 2,1 **β.** έχει pH πρακτικά ίσο με 2,1 **γ.** έχει pH = pK_a, όπου K_a η σταθερά ιοντισμού του HF **δ.** δεν είναι ρυθμιστικό καθώς το HF είναι ισχυρό οξύ
8.	Σε σχέση με το αιθανικό οξύ (CH_3COOH), το νιτροαιθανικό οξύ (O_2N-CH_2COOH) είναι: **α.** ασθενέστερο οξύ λόγω του –I επαγωγικού φαινομένου της ομάδας $-NO_2$ **β.** ισχυρότερο οξύ λόγω του –I επαγωγικού φαινομένου της ομάδας $-NO_2$ **γ.** ισχυρότερο οξύ λόγω του +I επαγωγικού φαινομένου της ομάδας $-NO_2$ **δ.** ασθενέστερο οξύ λόγω του +I επαγωγικού φαινομένου της ομάδας $-NO_2$
9.	Από τα παρακάτω ρυθμιστικά διαλύματα πιο όξινο είναι το: **α.** NH_3 0,1 M / NH_4Cl 0,2 M **γ.** NH_3 0,2 M / NH_4Cl 0,2 M **β.** NH_3 0,1 M / NH_4Cl 0,1 M **δ.** NH_3 0,2 M / NH_4Cl 0,1 M

LIVEWORKSHEETS

10.	Σε ένα υδατικό διάλυμα NH_4Cl ισχύει στους 25 °C: **α.** το pH είναι μεγαλύτερο του 7 **β.** το pH είναι ίσο με το pOH **γ.** η συγκέντρωση των υδροξυλίων είναι μεγαλύτερη από 10^{-7} M **δ.** η συγκέντρωση των οξωνίων είναι μεγαλύτερη από 10^{-7} M
11.	Ένα υδατικό διάλυμα NH_3 0,1 M, στους 25 °C, έχει: **α.** pOH = 1 **β.** pH μικρότερο του 13 **γ.** pH ίσο με 13 **δ.** pH ίσο με 1
12.	Ποια από τα παρακάτω διαλύματα δεν είναι ρυθμιστικό; **α.** HBr 0,1 M – NH_4Br 0,1 M **γ.** HF 0,1 M – NaF 0,1 M **β.** NH_3 0,1 M – NH_4Br 0,1 M **δ.** CH_3COONa 0,1 M – CH_3COOH 0,1 M
13.	Για τους βαθμούς ιοντισμού δύο διαλυμάτων CH_3COOH, της ίδιας θερμοκρασίας, με συγκεντρώσεις 0,1 M και 0,4 M, αντίστοιχα, ισχύει: **α.** $\alpha_1 = \alpha_2$ **β.** $\alpha_1 = 2\alpha_2$ **γ.** $2\alpha_1 = \alpha_2$ **δ.** $4\alpha_1 = \alpha_2$
14.	Σε υδατικό διάλυμα NH_3 προσθέτουμε στερεό NH_4Cl χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος. Ποιό από τα παρακάτω μεγέθη ελαττώνεται; **α.** $[NH_3]$ **β.** K_b **γ.** $[OH^-]$ **δ.** $[H_3O^+]$
15.	Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα, στους 25 °C, έχει τη μεγαλύτερη τιμή pH; **α.** NaCN 0,1 M **β.** NaOH 0,1 M **γ.** $Ca(OH)_2$ 0,1 M **δ.** NH_3 0,1 M
16.	Για τον ακριβή προσδιορισμό του pH ενός διαλύματος, χρησιμοποιούμε: **α.** πεχαμετρικό χαρτί **γ.** πεχάμετρο **β.** δείκτες **δ.** τίποτα από τα παραπάνω
17.	Η προσθήκη νερού σε ένα διάλυμα οξέος: **α.** μειώνει το pOH του διαλύματος **γ.** μειώνει το pH του διαλύματος **β.** αυξάνει το pOH του διαλύματος **δ.** δεν επιφέρει καμία μεταβολή στο pH του διαλύματος
18.	Η πολύ καλή διαλυτική ικανότητα του νερού οφείλεται και: **α.** στη διηλεκτρική του σταθερά **γ.** στον αυτοϊοντισμό του **β.** στην κρυσταλλική μορφή των αλάτων **δ.** στη σταθερή συγκέντρωσή του (55,5 M)
19.	Το κατιόν οξωνίου (H_3O^+): **α.** Είναι οξύ κατά Arrhenius **β.** Είναι οξύ κατά Brönsted – Lowry **γ.** Είναι οξύ κατά Arrhenius και κατά Brönsted – Lowry **δ.** Δεν είναι ούτε οξύ ούτε βάση κατά Brönsted – Lowry
20.	Διαθέτουμε τρία δοχεία με καθαρό νερό. Το πρώτο έχει νερό θερμοκρασίας 0 °C, το δεύτερο έχει νερό θερμοκρασίας 25 °C και το τρίτο έχει νερό θερμοκρασίας 60 °C. Ποια είναι η σχέση των pH τους; **α.** $pH_1 < pH_2 < pH_3$ **γ.** $pH_1 > pH_2 > pH_3$ **β.** $pH_1 = pH_2 = pH_3$ **δ.** δεν αρκούν τα δεδομένα για να απαντήσουμε
21.	Σε 100 mL καθαρού νερού διαλύουμε κάθε φορά από 0,05 mol καθεμιάς από τις παρακάτω ενώσεις: Από τα διαλύματα που προκύπτουν ποιο έχει το μεγαλύτερο pH; **α.** KNO_3 **β.** NH_4I **γ.** NaCN **δ.** NH_4NO_3

LIVEWORKSHEETS

22.	Ποια από τις επόμενες μεταβολές θα προκαλέσει αύξηση των mol των H_3O^+, σε ένα υδατικό διάλυμα HCN, στους 25 °C; **α.** αύξηση της θερμοκρασίας **γ.** προσθήκη μικρής ποσότητας στερεού NaCN **β.** ελάττωση της θερμοκρασίας **δ.** προσθήκη μικρής ποσότητας στερεού KCℓ
23.	Σε ρυθμιστικό διάλυμα HA/A^-, το ασθενές οξύ HA έχει συγκέντρωση c_a M, σταθερά ιοντισμού K_a και βαθμό ιοντισμού a. Ποιες από τις παρακάτω εξισώσεις είναι η σωστή; **α.** $a = [H_3O^+]/c_a$ **β.** $a = K_a/[H_3O^+]$ **γ.** $a = (K_a/c_a)^{1/2}$ **δ.** $a = [H_3O^+]/K_a$
24.	Η παρουσία ιόντων στο καθαρό νερό αποδείχτηκε με μετρήσεις μεγάλης ακρίβειας: **α.** της αγωγιμότητας **γ.** της διπολικής ροπής **β.** της ωσμωτικής πίεσης **δ.** της οξύτητας
25.	Κατά την ογκομέτρηση HCℓO με πρότυπο διάλυμα $Ba(OH)_2$, θα χρησιμοποιήσουμε ως δείκτη για τον εντοπισμό του ισοδύναμου σημείου: Σε παρένθεση η περιοχή αλλαγής χρώματος του κάθε δείκτη. **α.** φαινολοφθαλεΐνη (8,1 -10,1) **γ.** βρωμοκρεζόλη (3,8 – 5,4) **β.** κυανό της θυμόλης (1,2 – 2,8) **δ.** ιώδες του μεθυλίου (1,1 – 2,6)
26.	Με βάση την ηλεκτρονιακή δομή των μορίων πιο ισχυρό οξύ είναι το: **α.** CF_3COOH **β.** CHF_2COOH **γ.** CH_2FCOOH **δ.** CH_3COOH
27.	Η ισχύς των υδραλογόνων ακολουθεί τη σειρά: **α.** HF < HCℓ < HBr < HI **γ.** HF < HBr < HCℓ < HI **β.** HI < HCℓ < HBr < HF **δ.** HF < HI < HBr < HCℓ
28.	Το pH ενός υδατικού διαλύματος $Ba(ClO_4)_2$ συγκέντρωσης 10^{-2} M στους 50 °C μπορεί να είναι: **α.** 10,0 **β.** 2,0 **γ.** 6,8 **δ.** 7,2
29.	Σε 200 mL διαλύματος CH_3COOH με pH=3 προσθέτουμε 300 mL διαλύματος HNO_3. Το pH του διαλύματος: **α.** θα παραμείνει σταθερό **γ.** θα αυξηθεί **β.** θα μειωθεί **δ.** δεν γνωρίζουμε πως θα μεταβληθεί
30.	Όταν αραιωθούν 10 mL διαλύματος HCN με νερό μέχρι ο όγκος να γίνει 1 L, τότε η τιμή pH του διαλύματος: **α.** αυξάνεται κατά δύο μονάδες **γ.** αυξάνεται κατά μισή μονάδα **β.** αυξάνεται μέχρι μία μονάδα **δ.** αυξάνεται κατά μία μονάδα
31.	Υδατικό διάλυμα περιέχει K_2HPO_4 1 M και KH_2PO_4 0,1 M. Για το H_3PO_4 στο νερό στους 25 °C ισχύει ότι: $K_{a1}=10^{-3}$, $K_{a2}=10^{-8}$, $K_{a3}=10^{-11}$. Το pH του διαλύματος στους 25 °C είναι ίσο με: **α.** 4 **β.** 9 **γ.** 7 **δ.** 12
32.	Σε 100 mL διαλύματος HCOOH 1 M προσθέτουμε διάλυμα $(HCOO)_2Ba$ σε σταθερή θερμοκρασία οπότε ο βαθμός ιοντισμού του HCOOH: **α.** αυξάνεται **β.** ελαττώνεται **γ.** παραμένει σταθερός **δ.** δε μπορούμε να γνωρίζουμε
33.	Διάλυμα HNO_3 έχει συγκέντρωση 10^{-7} M και θερμοκρασία 25 °C. Εάν ψύξουμε το διάλυμα στους 10 °C τότε το pH του διαλύματος: **α.** θα ελαττωθεί **γ.** θα αυξηθεί **β.** θα παραμείνει σταθερό **δ.** δε μπορούμε να γνωρίζουμε
34.	Σε ένα διάλυμα KOH συγκέντρωσης 1 M στους 15 °C, ισχύει: **α.** $pK_w = 2pH$ **β.** $[H_3O^+] < 10^{-14}$ M **γ.** pH = 14 **δ.** pOH = 1

LIVEWORKSHEETS

35. Μαθητής προσδιόρισε τη συγκέντρωση του οξικού οξέος σε δείγμα ξιδιού του εμπορίου πραγματοποιώντας ογκομέτρηση του ξιδιού με πρότυπο διάλυμα NaOH και δείκτη φαινολοφθαλεΐνη (άχρωμο – κόκκινο). Μια από τις παρακάτω ενέργειες ήταν αυτή που τον οδήγησε σε υπολογισμό μικρότερης συγκέντρωση του οξικού οξέος στο ξίδι από την πραγματική:

α. Το διάλυμα NaOH είχε μείνει σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα για αρκετό χρονικό διάστημα ο οποίος περιέχει διοξείδιο του άνθρακα.

β. Σταμάτησε την ογκομέτρηση όταν το διάλυμα απέκτησε σκούρο κόκκινο χρώμα αντί για αχνό ροζ.

γ. Το ξίδι είχε αραιωθεί με απεσταγμένο νερό στην κωνική φιάλη πριν προστεθεί το διάλυμα NaOH.

δ. Μικρή ποσότητα από το ξίδι χύθηκε από το σιφώνιο εκτός της ογκομετρικής φιάλης που έγινε η ογκομέτρηση.

36. Σε υδατικό διάλυμα $HC\ell(aq)$ προσθέτουμε περίσσεια μεταλλικού $Mg(s)$ οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:

$$Mg(s) + 2HC\ell(aq) \rightarrow MgC\ell_2(aq) + H_2(g)$$

α. Το pH του τελικού διαλύματος θα είναι σίγουρα ουδέτερο

β. Η συγκέντρωση $[C\ell^-]$ στο διάλυμα αυξάνεται

γ. Το pH του τελικού διαλύματος μπορεί να είναι είτε όξινο, είτε ουδέτερο

δ. Ο αριθμός των ιόντων μαγνησίου (Mg^{2+}) μειώνεται

37. Σε ένα διάλυμα HNO_3 0,001 M στους 25 °C, η $[H_3O^+]$ η οποία προέρχεται από τον ιοντισμό του νερού είναι ίση με: **α.** 10^{-11} M **β.** 10^{-2} M **γ.** 10^{-3} M **δ.** 10^{-12} M

38. Το ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης υδατικού διαλύματος βάσης B από πρότυπο υδατικό διάλυμα $HC\ell O_4$ στους 35 °C έχει: **α.** pH<7 **β.** pH>7 **γ.** pH≥7 **δ.** pH≤7

39. Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα έχει το μικρότερο άθροισμα $[H_3O^+]+[OH^-]$ στους 25 °C:

α. $Mg(C\ell O_4)_2$ με συγκέντρωση 10^{-2} M **γ.** $Ba(OH)_2$ με συγκέντρωση $5\cdot10^{-3}$ M

β. HNO_3 με συγκέντρωση 10^{-2} M **δ.** Όλα τα παραπάνω διαλύματα έχουν το ίδιο άθροισμα

40. Υδατικό διάλυμα $Ba(OH)_2$ έχει συγκέντρωση 0,005 M και pH=10. Οπότε:

α. η θερμοκρασία του διαλύματος είναι 25 °C

β. η σταθερά ιοντισμού του νερού είναι ίση με $K_w = 10^{-13}$

γ. η θερμοκρασία του διαλύματος είναι μεγαλύτερη από 25 °C

δ. η θερμοκρασία του διαλύματος είναι μικρότερη από 25 °C

41. Σε ένα ανθρακούχο νερό έχουν αποκατασταθεί οι παρακάτω ισορροπίες:

I. $CO_2(g) \rightleftharpoons CO_2(aq)$

II. $CO_2(aq) + H_2O(\ell) \rightleftharpoons H_2CO_3(aq)$

III. $H_2CO_3(aq) + H_2O(\ell) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + HCO_3^-(aq)$

IV. $HCO_3^-(aq) + H_2O(\ell) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + CO_3^{2-}(aq)$

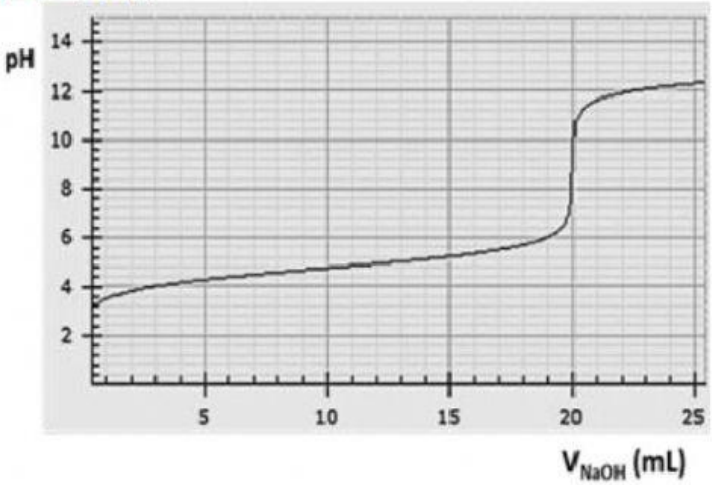
Σε μια ποσότητα ανθρακούχου νερού, προσθέτουμε δείκτη ερυθρό του μεθυλίου (pK_a=5,2 κόκκινο - κίτρινο) οπότε το διάλυμα αποκτά κόκκινο χρώμα. Μοιράζουμε το διάλυμα σε 3 δοκιμαστικούς σωλήνες. Ανακινούμε συνεχώς τον 1ο δοκιμαστικό σωλήνα. Στον 2ο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτουμε ποσότητα Na_2CO_3 και στον 3ο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτουμε αρχικά αέριο $HC\ell$ και στη συνέχεια εκπνέουμε για αρκετό χρονικό διάστημα στο διάλυμα με ένα καλαμάκι. Το χρώμα που θα αποκτήσει αντίστοιχα κάθε δοκιμαστικός σωλήνας, θα είναι:

α. κίτρινο – κίτρινο – πορτοκαλί **γ.** κόκκινο – κόκκινο – πορτοκαλί

β. κόκκινο – κόκκινο – κίτρινο **δ.** κίτρινο – κίτρινο – κόκκινο

LIVEWORKSHEETS

42. Ογκομετρούμε 100 mL ασθενούς μονοπρωτικού οξέος ΗΑ με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,5 M και προκύπτει η παρακάτω καμπύλη ογκομέτρησης.



Από τις προτάσεις που ακολουθούν, **μία είναι λανθασμένη**:

α. Ο δείκτης μπλε της βρωμοθυμόλης (K_a=10^{-7}) θεωρείται κατάλληλος για τη συγκεκριμένη ογκομέτρηση.
β. Όταν έχουν προστεθεί 7 mL πρότυπου διαλύματος, τότε έχει σχηματιστεί διάλυμα με ικανοποιητική ρυθμιστική ικανότητα.
γ. Το ασθενές οξύ ΗΑ έχει σταθερά ιοντισμού K_a=10^{-4}.
δ. Η αρχική συγκέντρωση του οξέος ΗΑ ήταν 0,1 M.

43. Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα οξέων, στους 25 °C:

- Δ_1: διάλυμα μονοπρωτικού οξέος ΗΑ.
- Δ_2: διάλυμα μονοπρωτικού οξέος ΗΒ.

Η συγκέντρωση του κάθε οξέος έχει την ίδια τιμή *c* σε καθένα από τα διαλύματα Δ_1 και Δ_2.

Επίσης, διαθέτουμε κάποιες ποσότητες των στερεών αλάτων NaA και NaB.

Διαλύουμε μια ποσότητα άλατος NaA στο διάλυμα Δ_1 και μια ποσότητα άλατος NaB στο διάλυμα Δ_2 (από τη διάλυση του NaA στο Δ_1 προκύπτει το διάλυμα Δ_3) χωρίς μεταβολή του όγκου των διαλυμάτων.

Παρατηρούμε ότι λόγω της προσθήκης των αλάτων αλλάζει το pH του διαλύματος Δ_1 αλλά το διάλυμα παραμένει όξινο, ενώ το pH του Δ_2 διατηρείται αμετάβλητο.

Τις υπόλοιπες ποσότητες των αλάτων NaA και NaB τις διαλύουμε σε νερό και παρασκευάζουμε αντίστοιχα τα διαλύματα Δ_4 και Δ_5 (το Δ_4 περιέχει το άλας NaA και το Δ_5 περιέχει το άλας NaB).

Η διάταξη των τιμών pH των διαλυμάτων Δ_1, Δ_2, Δ_3, Δ_4 και Δ_5 κατ' αύξουσα σειρά είναι:

$\mathrm{pH}_{\Delta_2} < \mathrm{pH}_{\Delta_1} < \mathrm{pH}_{\Delta_3} < \mathrm{pH}_{\Delta_5} < \mathrm{pH}_{\Delta_4}$

Σ Λ

LIVEWORKSHEETS

44.	Ένας μαθητής μελετά ένα υδατικό διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικού οξέος ΗΑ και έχει στη διάθεσή του τις παρακάτω πληροφορίες: • Το διάλυμα βρίσκεται σε θερμοκρασία θ °C. • Η συγκέντρωση του οξέος ΗΑ στο διάλυμα είναι c = 0,05 M. • Το pH του διαλύματος είναι ίσο με 3,5. • Το κατιόντα οξωνίου που παράγονται από τον ιοντισμό του ΗΑ στο διάλυμα είναι 5 εκατομμύρια φορές περισσότερα από τα κατιόντα οξωνίου που παράγονται από τον αυτοϊοντισμό του νερού στο διάλυμα αυτό. • Θεωρούμε ότι ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις στους υπολογισμούς. Μετά από προσεκτική μελέτη των στοιχείων ο μαθητής διατυπώνει τις παρακάτω προτάσεις. **Πρόταση 1:** «Η θερμοκρασία θ του διαλύματος είναι μεγαλύτερη από 25°C». Σ Λ **Πρόταση 2:** «Στους θ°C ένα υδατικό διάλυμα με pH=7 είναι βασικό». Σ Λ **Πρόταση 3:** «Η σταθερά ιοντισμού K_b της συζυγούς βάσης A^- του οξέος ΗΑ έχει τιμή $K_b=10^{-8}$ στους θ °C». Σ Λ Να τις χαρακτηρίσετε ως σωστές ή λανθασμένες τις παραπάνω προτάσεις και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
45.	Η υδραζίνη (NH_2NH_2) χρησιμοποιείται ως καύσιμο σε πυραύλους. Στα υδατικά της διαλύματα, συμπεριφέρεται ως μια ασθενής διπρωτική βάση με σταθερές ιοντισμού: K_{b1} = 10^{-7} και K_{b2} = 10^{-16} στους 25 °C. Οπότε, ένα υδατικό διάλυμα $NH_2NH_3NO_3$ στους 25 °C έχει pH < 7. Σ Λ

LIVEWORKSHEETS