ΜΑΘΗΜΑ / ΤΑΞΗ :	**ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**
ΣΕΙΡΑ:	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις Α.1 έως Α.4 να γράψετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση δίπλα στον αριθμό της ερώτησης.

Α.1 Αν διαλύσουμε αέριο HCl σε υδατικό διάλυμα CH_3COOH τότε:
α. η $[H_3O^+]$ αυξάνεται, ενώ η $[CH_3COO^-]$ μειώνεται
β. η $[H_3O^+]$ μειώνεται, ενώ η $[CH_3COO^-]$ αυξάνεται
γ. οι συγκεντρώσεις των ιόντων H_3O^+ και CH_3COO^- αυξάνονται
δ. η $[H_3O^+]$ αυξάνεται, ενώ η $[CH_3COO^-]$ δε μεταβάλλεται.

Α.2 Κατά τη προσθήκη υδατικού διαλύματος NaCl σε υδατικό διάλυμα HCl, η $[H_3O^+]$ του διαλύματος:
α. αυξάνεται
β. δε μεταβάλλεται
γ. μειώνεται συνεχώς
δ. μειώνεται μέχρι μιας σταθερής τιμής.

Α.3 Κατά την αραίωση ενός ρυθμιστικού διαλύματος της μορφής HA / NaA με ίσο όγκο νερού, το pH του διαλύματος:
α. αυξάνεται
β. ελαττώνεται
γ. μεταβάλλεται, ανάλογα με το είδος των διαλυμένων ουσιών
δ. δε μεταβάλλεται.

Α.4 Στην κατηγορία των δεικτών ανήκουν:
α. ισχυρά οξέα και ισχυρές βάσεις
β. όλα τα ασθενή οργανικά οξέα και όλες οι ασθενείς οργανικές βάσεις
γ. οργανικά οξέα ή οργανικές βάσεις
δ. οι έγχρωμες οργανικές ενώσεις.

Α.5 Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις επόμενες προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες.
α. Όταν σε ένα υδατικό διάλυμα CH_3COOH διαλύσουμε μικρή ποσότητα CH_3COONa το pH αυξάνεται.
β. Υδατικό διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 10^{-7} M έχει pH = 7, στους 25 °C.
γ. Αν διαλύσουμε μικρή ποσότητα στερεού NaCl σε υδατικό διάλυμα HCl η $[H_3O^+]$ θα ελαττωθεί.
δ. Υδατικό διάλυμα H_2SO_4 0.1 M έχει pH = 1.
ε. Υδατικό διάλυμα NH_4Cl έχει pH μικρότερο του 7 στους 25 °C.

(Μονάδες 5 x 5)

ΘΕΜΑ Β

Β.1 Τι ονομάζουμε ρυθμιστικό διάλυμα; Με ποιους τρόπους μπορούμε να παρασκευάσουμε ρυθμιστικό διάλυμα της μορφής ΗΑ / ΝαΑ.

(Μονάδες 5)

Β.2 Αντιστοιχήστε το κάθε διάλυμα της στήλης (Ι) με την τιμή pH της στήλης (ΙΙ).

(Ι)		(ΙΙ)
Α.	διάλυμα KOH 0.01M	2.7
Β.	διάλυμα HBr 0.01M	11.3
Γ.	διάλυμα $Ca(OH)_2$ 0.05M	12
Δ.	διάλυμα NH_3 0.2M	13
Ε.	διάλυμα CH_3COOH 0.2M	2
Ζ.	διάλυμα HCl 0.2M	0.7
Η.	διάλυμα CH_3COOH 0.1M	2.9
Θ.	διάλυμα NH_3 0.1M	11.1

(Μονάδες 8)

Β.3 Να αποδείξετε ότι υδατικό διάλυμα NH_4F έχει pH μικρότερο του 7 στους 25 ^oC. Δίνονται Κα(HF) = 4 10^{-4}, Kb(NH_3) = 10^{-5}

(Μονάδες 5)

Β.4 Να αποδείξετε ότι το pH ενός ρυθμιστικού διαλύματος παραμένει σταθερό με την αραίωσή του.

(Μονάδες 4)

Β.5 Να αποδειχθεί ότι ο βαθμός ιοντισμού ασθενούς μονοπρωτικού οξέος ισούται με

$$a = \frac{Ka}{Ka + [H_3O^+]}.$$

(Μονάδες 3)

ΘΕΜΑ Γ

Δίνεται υδατικό διάλυμα HCOONa 0.1 M όγκου 200 mL (διάλυμα $Δ_1$).

Γ.1 Ποιο το pH του διαλύματος $Δ_1$;

(Μονάδες 5)

Γ.2 Πόσα mL νερού πρέπει να προστεθούν στο $Δ_1$, για να μεταβληθεί το pH του κατά μισή μονάδα;

(Μονάδες 10)

Γ.3 Πόσα L αερίου HCl μετρημένα σε STP συνθήκες πρέπει να προστεθούν στο $Δ_1$, χωρίς αλλαγή του όγκου του διαλύματος, για να προκύψει διάλυμα $Δ_2$ με pH = 5;

(Μονάδες 10)

Όλα τα παραπάνω διαλύματα βρίσκονται στους 25° C όπου Kw $=10^{-14}$, Ka(HCOOH) = 10^{-5}.
Από τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις.

ΘΕΜΑ Δ

Για την ογκομέτρηση 20 mL υδατικού διαλύματος ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA (διάλυμα $Δ_1$) απαιτούνται 20 mL πρότυπου διαλύματος NaOH 0.2 M.

Δ.1 Ποια η συγκέντρωση του HA στο διάλυμα $Δ_1$;

(Μονάδες 5)

Δ.2 Ποιο το pH του διαλύματος $Δ_1$;

(Μονάδες 5)

Δ.3 Ποιο το pH του διαλύματος στο ισοδύναμο σημείο;

(Μονάδες 10)

Δ.4 Δίνονται οι δείκτες ηλιανθίνη με pKα = 4 και φαινολοφθαλεΐνη με pKα = 9. Ποιον από τους δύο πρέπει να επιλέξουμε για τον προσδιορισμό του τελικού σημείου της ογκομέτρησης; Να δικαιολογήσετε πλήρως την επιλογή σας.

(Μονάδες 5)

Όλα τα παραπάνω διαλύματα βρίσκονται στους 25° C όπου Kw $=10^{-14}$, Kα(HA) = 10^{-5}, log2 = 0.3.
Από τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις.