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

Θέμα Α

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

Α.1 Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη δεν αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος-βάσης κατά Bronsted-Lowry:

α. H_2O και OH^-

β. NH_4^+ και NH_3

γ. HSO_3^- και SO_3

δ. HOOC-COOH και $HOOC\text{-}COO^-$

Α.2 Σύμφωνα με τους Bronsted-Lowry όταν αντιδρά ένα οξύ με μία βάση παράγονται:

α. άλας και νερό

β. βάση και οξύ

γ. εξαρτάται από το οξύ και τη βάση

δ. δυο νέα οξέα

Α.3 Ένα υδατικό διάλυμα οξέος ΗΑ συγκέντρωσης 10^{-2}M δεν μπορεί να έχει pH :

α. 5 **β.** 4 **γ.** 2 **δ.** 1

Α.4 Όπως είναι γνωστό το καθαρό νερό στους 25° C έχει pH=7 ενώ σε θερμοκρασία θ>25° C μπορεί να έχει pH = 6,5. Αυτό συμβαίνει γιατί:

α. το νερό σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 25° C γίνεται όξινο

β. με την αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνεται η Kw με αποτέλεσμα την μείωση του pH των ουδέτερων διαλυμάτων

γ. με την αύξηση της θερμοκρασίας μειώνεται η Kw με αποτέλεσμα την μείωση του pH των ουδέτερων διαλυμάτων

δ. με την αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνεται η Kw με αποτέλεσμα την αύξηση του pH των ουδέτερων διαλυμάτων

(μονάδες 4x5=20)

Α.5 Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις επόμενες προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες.

1. Ενα υδατικό διάλυμα HCl μπορεί να έχει το ίδιο pH με ένα υδατικό διάλυμα HCOOH, της ίδιας θερμοκρασίας.

2. Όταν σε διάλυμα NH_3 προσθέσουμε διάλυμα NaCl, διατηρώντας τη θερμοκρασία σταθερή, αυξάνεται ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 και μειώνεται το pH του διαλύματος.

3. Για τα ισχυρά οξέα δεν ορίζεται σταθερά ιοντισμού.

4. Όταν ένα οξύ είναι ασθενές τότε και η συζυγής του βάση είναι επίσης ασθενής .

5. Σε ένα διάλυμα που περιέχει NaF και CaF_2 υπάρχει επίδραση κοινού ιόντος.

(μονάδες 5x1=5)

<u>Θέμα Β</u>

Β.1 Να αντιστοιχήσετε τα διαλύματα της στήλης Α με τους βαθμούς ιοντισμούς των οξέων της στήλης Β. Όλα τα διαλύματα είναι υδατικά. Το οξύ ΗΑ είναι ασθενές.

ΣΤΗΛΗ Α	**ΣΤΗΛΗ Β**
1. διάλυμα ΗΑ 0,1Μ , 25° C	**α.** $\alpha = 10^{-5}$
2. διάλυμα ΗΑ 0,01Μ , 25° C	**β.** $\alpha = 3.10^{-3}$
3. διάλυμα ΗΑ 0,01Μ , 40° C	**γ.** $\alpha = 2.10^{-2}$
4. διάλυμα HCl 0,1Μ , 25° C	**δ.** $\alpha = 10^{-2}$
5. διάλυμα ΗΑ 0,1Μ και NaA 0,1Μ, 25° C	**ε.** $\alpha = 1$

(μονάδες 5x1=5)

Β.2 Να αιτιολογήσετε κάθε μία από τις ακόλουθες προτάσεις:

1. Σε υδατικό διάλυμα του οξέος ΗΑ που έχει pH =1, προσθέτουμε μία ποσότητα του άλατος NaA, διατηρώντας τον όγκο και τη θερμοκρασία σταθερά. Το διάλυμα που προκύπτει έχει πάλι pH =1. Από τα παραπάνω, βγάζουμε το συμπέρασμα ότι το ΗΑ είναι ισχυρό οξύ.

2. Με βάση το δεδομένο ότι το HCOOH είναι ισχυρότερο οξύ από το HCN , προκύπτει ότι συμπέρασμα ότι διάλυμα HCOONa 0,1Μ έχει μικρότερο pH από διάλυμα NaCN 0,1Μ, της ίδιας θερμοκρασίας.

(μονάδες 2x4=8)

Β.3 Υδατικό διάλυμα NH_3 έχει θερμοκρασία 25^oC και συγκέντρωση 0,1M.
Εξηγήστε πως θα μεταβληθεί το pH του διαλύματος, ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 καθώς και η σταθερά ιοντισμού της NH_3 αν στο διάλυμα προσθέσουμε, διατηρώντας τη θερμοκρασία σταθερή:

α. νερό

β. στερεό NaOH (V: σταθερός)

γ. στερεό NH_4Cl (V: σταθερός)

δ. διάλυμα NH_3 0,01M **(μονάδες 4x2=8)**

Β.4 Σε κάθε ένα από τρία δοχεία Α, Β, Γ περιέχεται 1 L από τα υδατικά διαλύματα των αλάτων HCOOK, NH_4NO_3 και KNO_3.
Στο κάθε διάλυμα προσθέτουμε 1 L H_2O, χωρίς να αλλάξει η θερμοκρασία και διαπιστώνουμε ότι το pH του διαλύματος στο δοχείο Α αυξήθηκε, το pH του διαλύματος στο δοχείο Β έμεινε σταθερό ενώ το pH του διαλύματος στο δοχείο Γ μειώθηκε.
Να βρείτε ποιο διάλυμα περιέχεται σε κάθε δοχείο, αιτιολογώντας την απάντηση σας.

(μονάδες 4)

<u>Θέμα Γ</u>

Τα υδατικά διαλύματα της στήλης Α έχουν την ίδια συγκέντρωση 0,1M.

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
$Δ_1$: Διάλυμα NaOH	α. 1
$Δ_2$: Διάλυμα HCOOH	β. 11
$Δ_3$: Διάλυμα $Ca(OH)_2$	γ. 13
$Δ_4$: Διάλυμα HCl	δ. 13,3
$Δ_5$: Διάλυμα NH_3	ε. 2,5

α. Να αντιστοιχήσετε τα διαλύματα αυτά με τις τιμές pH της στήλης Β.

β. Να υπολογίσετε την σταθερά ιοντισμού του HCOOH και της NH_3 και να εξηγήσετε προς ποια κατεύθυνση είναι μετατοπισμένη η ισορροπία:

$$HCOOH + NH_3 \rightleftharpoons HCOO^- + NH_4^+$$

γ. Πόσα mL νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 50 mL του διαλύματος $Δ_1$ για να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα.

δ. Πόσα επιπλέον mol HCOOH πρέπει να προσθέσουμε σε 1 L του διαλύματος $Δ_2$ για να μεταβληθεί το pH του κατά μισή μονάδα. Η προσθήκη του HCOOH δεν μεταβάλει τον όγκο του διαλύματος.

Όλα τα παραπάνω διαλύματα βρίσκονται στους 25° C όπου Kw $=10^{-14}$

(μονάδες 5+5+7+8=25)

<u>Θέμα Δ</u>

Δίνονται τα υδατικά διαλύματα:

$Δ_1$: διάλυμα HNO_2 0,1M $Δ_2$: διάλυμα KNO_2 0,1M

α. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος $Δ_2$.

β. 100 mL του $Δ_1$ αναμιγνύονται με 100 mL του $Δ_2$. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος $Δ_3$ που προκύπτει καθώς και τον βαθμό ιοντισμού του HNO_2 σε αυτό.

γ. Σε 200 mL του $Δ_1$ διαλύονται 4,48 L αερίου HCl, μετρημένα σε stp συνθήκες. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος $Δ_4$ που προκύπτει καθώς και τον βαθμό ιοντισμού του HNO_2 σε αυτό.

Η προσθήκη του αερίου δεν αλλάζει τον όγκο του διαλύματος.

Για το HNO_2 : Κα$=10^{-4}$

Όλα τα παραπάνω διαλύματα βρίσκονται στους 25° C όπου Kw $=10^{-14}$

(μονάδες 5+10+10=25)