

ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

2000

- Ένα υδατικό διάλυμα είναι βασικό στους 25 °C, όταν:
 - $[\text{OH}^-] > [\text{H}_3\text{O}^+]$
 - $[\text{OH}^-] < [\text{H}_3\text{O}^+]$
 - $\text{pH} < 7$
 - $\text{pOH} > 7$
- Η διαδικασία σχηματισμού ιόντων κατά τη διάλυση μοριακών ενώσεων στο H_2O , ονομάζεται
- Ουσίες, όπως το H_2O , που μπορούν να δρουν είτε ως οξέα είτε ως βάσεις, ονομάζονται
- Υδατικό διάλυμα μεθανικού οξέος (HCOOH) αραιώνεται με νερό σε σταθερή θερμοκρασία.
Πώς μεταβάλλεται ο βαθμός ιοντισμού του HCOOH με την αραιώση; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (θεωρείται ότι ισχύουν οι προσεγγιστικοί τύποι).
- Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τον παρακάτω πίνακα συμπληρωμένο κατάλληλα:

| | α | β | γ | δ | ε |
|--------------|----------------|----------------|-----------------|----------------------|----------------------|
| Συζυγές οξύ | | HCOOH | NH_4^+ | | H_2O |
| Συζυγής βάση | ClO^- | | | H_2O | |

- Υδατικό διάλυμα αιθανικού νατρίου (CH_3COONa) 0,1M όγκου 2 L (διάλυμα Δ_1) έχει $\text{pH}=9$.
 - Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_a του αιθανικού οξέος.
 - Στο 1 L από το διάλυμα Δ_1 προστίθενται 99 L νερού, οπότε προκύπτει το διάλυμα Δ_2 . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_2 .
 - Στο υπόλοιπο 1 L από το διάλυμα Δ_1 διαλύονται 0,05 mol υδροχλωρίου (HCl), χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος, οπότε προκύπτει το διάλυμα Δ_3 . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_3 .

Όλα τα παραπάνω διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25 °C.
Δίνεται: $K_w=10^{-14}$.

Σύνολο μονάδων 45

ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

2001

7. Βασικό είναι το υδατικό διάλυμα της ένωσης:
- α. KCl
 - β. CH₃COOK
 - γ. NH₄NO₃
 - δ. CH₃C≡CH.
8. Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη ενώσεων όταν διαλυθεί σε νερό δίνει ρυθμιστικό διάλυμα.
- α. HCl - NaCl
 - β. HCOOH - HCOONa
 - γ. HCl - NH₄Cl
 - δ. NaOH - CH₃COONa.
9. Αν δύο αραιά υδατικά διαλύματα Δ₁, Δ₂ ίδιας θερμοκρασίας περιέχουν αντίστοιχα CH₃COOH και HCOOH ίδιας συγκέντρωσης. Το Δ₁ έχει τιμή pH=4 και το Δ₂ έχει τιμή pH=3 .
Τότε στην ίδια θερμοκρασία K_b CH₃COO⁻ > K_b HCOO⁻

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

10. Κατά την επίδραση υδατικού διαλύματος NH₃ σε αλκυλοχλωρίδιο, σχηματίζεται ποσοτικά άλας αλκυλαμμωνίου σύμφωνα με τη μονόδρομη αντίδραση



Το υδατικό διάλυμα του άλατος που προκύπτει, όγκου 1 L, έχει συγκέντρωση 0,1 M και τιμή pH = 5.

- α. Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ιοντισμού K_a του οξέος RNH₃⁺
- β. Στο παραπάνω διάλυμα προστίθενται 8 g στερεού NaOH, χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος, οπότε προκύπτει νέο διάλυμα.
 - i. Να γράψετε όλες τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται στο νέο διάλυμα
 - ii. Να υπολογίσετε την τιμή του pH του νέου διαλύματος.

Σύνολο μονάδων 36

ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

2002

11. Ποιο από τα παρακάτω διαλύματα οξέων που έχουν την ίδια συγκέντρωση και βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C έχει τη μικρότερη τιμή pH;

Δίνονται οι αντίστοιχες σταθερές ιοντισμού των οξέων.

- | | | | |
|----|----------------------------|----|---------------------------|
| α. | HCOOH | με | $K_a = 2 \cdot 10^{-4}$ |
| β. | CH_3COOH | με | $K_a = 2 \cdot 10^{-5}$ |
| γ. | ClCH_2COOH | με | $K_a = 1,5 \cdot 10^{-3}$ |
| δ. | Cl_2CHCOOH | με | $K_a = 5 \cdot 10^{-2}$ |

12. Στη θερμοκρασία 37°C , τα ουδέτερα υδατικά διαλύματα έχουν pH μικρότερο του 7.

13. Σε δύο διαφορετικά δοχεία περιέχονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα σε θερμοκρασία 25°C :

Δ_1 : HCl 1M

Δ_2 : HCOONa 1M

Να υπολογίσετε το pH των παραπάνω διαλυμάτων.

50 mL του διαλύματος Δ_1 αραιώνονται με προσθήκη νερού, σε σταθερή θερμοκρασία 25°C , έως τελικού όγκου 200 mL (διάλυμα Δ_3). 100 mL του διαλύματος Δ_2 αραιώνονται με προσθήκη νερού, σε σταθερή θερμοκρασία 25°C , έως τελικού όγκου 800 mL (διάλυμα Δ_4). Τα διαλύματα Δ_3 και Δ_4 αναμιγνύονται σχηματίζοντας το διάλυμα Δ_5 .

- α. Ποιο είναι το pH του διαλύματος Δ_5 ;
- β. 0,15 mol HCl διαλύονται στο διάλυμα Δ_5 χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, σε θερμοκρασία 25°C , σχηματίζοντας διάλυμα Δ_6 . Ποιο είναι το pH του διαλύματος Δ_6 ;

Δίνονται: $K_w=10^{-14}$, $K_{\text{aHCOOH}}=10^{-4}$, σε θερμοκρασία 25°C .

Να ληφθούν υπόψη οι γνωστές προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα δεδομένα του προβλήματος.

Σύνολο μονάδων 31

ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ
2003

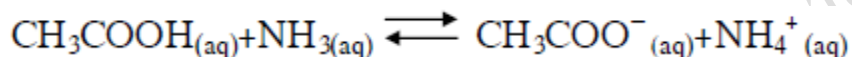
14. Με προσθήκη νερού δεν μεταβάλλεται το pH υδατικού διαλύματος:

- α. CH_3COOH
- β. NH_4Cl
- γ. NaCl
- δ. CH_3COONa

15. Δίνονται οι σταθερές ιοντισμού:

$$K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=10^{-5}, K_b(\text{NH}_3)=10^{-5} \text{ και } K_w=10^{-14}$$

α. Να προβλέψετε προς ποια κατεύθυνση είναι μετατοπισμένη η ισορροπία:



Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

β. Να προβλέψετε αν υδατικό διάλυμα του άλατος $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο, γράφοντας τις αντιδράσεις των ιόντων του άλατος με το νερό.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

16. Διαθέτουμε διάλυμα Δ1 που περιέχει HCOOH συγκέντρωσης c M.

Ογκομετρούνται 50 mL του διαλύματος Δ1 με πρότυπο διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 1M. Για την πλήρη εξουδετέρωση του HCOOH απαιτούνται 100 mL διαλύματος NaOH , οπότε προκύπτει τελικό διάλυμα Δ2 όγκου 150 mL.

α. Στο διάλυμα Δ1 να υπολογίσετε τη συγκέντρωση c M του HCOOH και το βαθμό ιοντισμού του.

β. Τα 150 mL του διαλύματος Δ2 αραιώνονται με νερό μέχρι όγκου 500 mL, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ3. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ3.

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα είναι υδατικά, στους 25°C και $K_a(\text{HCOOH}) = 2 \cdot 10^{-4}$, $K_w = 10^{-14}$.

Να γίνουν όλες οι δυνατές προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος.

Σύνολο μονάδων 32

ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

2004

17. Σε αραιό υδατικό διάλυμα NH_3 όγκου V_1 με βαθμό ιοντισμού α_1 ($\alpha_1 < 0,1$) προσθέτουμε νερό σε σταθερή θερμοκρασία, μέχρι ο τελικός όγκος του διαλύματος να γίνει $4V_1$. Ο βαθμός ιοντισμού α_2 της NH_3 στο αραιωμένο διάλυμα είναι:
- α. $\alpha_2 = 2\alpha_1$
 - β. $\alpha_2 = 4\alpha_1$
 - γ. $\alpha_2 = \alpha_1$
 - δ. $\alpha_2 = 1/2\alpha_1$
18. Με την προσθήκη στερεού NH_4Cl σε υδατικό διάλυμα NH_3 , με σταθερή θερμοκρασία και χωρίς μεταβολή όγκου, η τιμή του pH του διαλύματος αυξάνεται.
19. Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα Δ1, Δ2 και Δ3 τα οποία περιέχουν HCl , CH_3COONa και NH_4Cl αντίστοιχα. Τα διαλύματα αυτά βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C και έχουν την ίδια συγκέντρωση C.
- α. Να κατατάξετε τα παραπάνω διαλύματα κατά σειρά αυξανόμενης τιμής pH.
 - β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
20. Σε δύο διαφορετικά δοχεία περιέχονται τα υδατικά διαλύματα Δ1: CH_3COOH 0,1 M και Δ2: CH_3COONa 0,01 M.
Να υπολογίσετε:
- α. το pH καθενός από τα παραπάνω διαλύματα.
 - β. το pH του διαλύματος Δ3 που προκύπτει από την ανάμιξη ίσων όγκων από τα διαλύματα Δ1 και Δ2.
 - γ. την αναλογία όγκων με την οποία πρέπει να αναμίξουμε το διάλυμα Δ1 με διάλυμα NaOH 0,2 M, έτσι ώστε να προκύψει διάλυμα Δ4 το οποίο να έχει pH ίσο με 4.
- Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C και $K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=10^{-5}$, $K_w=10^{-14}$.
Να γίνουν όλες οι προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος.
- Σύνολο μονάδων 41

ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

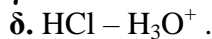
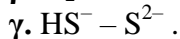
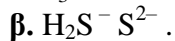
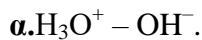
2005

21. Ποιο από τα παρακάτω αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος–βάσης, κατά Brönsted– Lowry;
- HCN/CN^- .
 - $\text{H}_3\text{O}^+/\text{OH}^-$.
 - $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{CO}_3^{2-}$
 - $\text{NH}_4^+/\text{NH}_2^-$
22. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
Όσο και αν αραιωθεί ένα ρυθμιστικό διάλυμα, το pH του παραμένει σταθερό.
23. Δίνονται τρία υδατικά διαλύματα ασθενούς οξέος HA: Δ1 συγκέντρωσης C1 και θερμοκρασίας 25° C, Δ2 συγκέντρωσης C2 (C2 > C1) και θερμοκρασίας 25° C και Δ3 συγκέντρωσης C3 = C1 και θερμοκρασίας 45° C. Ο βαθμός ιοντισμού του οξέος HA στα παραπάνω διαλύματα είναι αντίστοιχα α1, α2 και α3 όπου σε κάθε περίπτωση ο βαθμός ιοντισμού είναι μικρότερος από 0,1.
- Σε ποιο από τα παραπάνω διαλύματα η σταθερά ιοντισμού Ka του οξέος HA έχει τη μεγαλύτερη τιμή;
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
 - Για τους βαθμούς ιοντισμού ισχύει:
 - 1) $\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3$
 - 2) $\alpha_1 < \alpha_3 < \alpha_2$.
 - 3) $\alpha_2 < \alpha_1 < \alpha_3$.
 - 4) $\alpha_3 < \alpha_2 < \alpha_1$.Να επιλέξετε τη σωστή από τις παραπάνω σχέσεις.
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
24. Υδατικό διάλυμα (Δ1) όγκου 600 mL περιέχει 13,8 g κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος (RCOOH, όπου R = C_vH_{2v+1}, v ≥ 0). Ο βαθμός ιοντισμού του οξέος στο διάλυμα είναι α = 2 · 10⁻² και το διάλυμα έχει pH = 2.
- Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού Ka του οξέος RCOOH.
 - Να βρείτε τον συντακτικό τύπο του οξέος RCOOH.
 - Στο διάλυμα Δ1 προστίθενται 750 mL υδατικού διαλύματος NaOH 0,4 M. Το διάλυμα που προκύπτει, αραιώνεται σε τελικό όγκο 1,5 L (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ2.
 - Στο διάλυμα Δ2 προστίθενται 0,15 mol HCl, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και προκύπτει διάλυμα Δ3. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση των ιόντων H₃O⁺ και RCOO⁻ που περιέχονται στο διάλυμα Δ3.
- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θ = 25° C, όπου Kw = 10⁻¹⁴.
- Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες C:12, H:1, O:16.
- Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.
Σύνολο μονάδων 41

ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

2007

29. Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος – βάσης κατά Brönsted - Lowry;



30. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α. Διάλυμα που περιέχει σε ίσες συγκεντρώσεις HCl και KCl είναι ρυθμιστικό.

β. Ισοδύναμο σημείο είναι το σημείο της ογκομέτρησης όπου έχει αντιδράσει πλήρως η ουσία (στοιχειομετρικά) με ορισμένη ποσότητα του πρότυπου διαλύματος.

31. Διάλυμα HCl και διάλυμα CH_3COOH έχουν το ίδιο pH. Ίσοι όγκοι των δύο αυτών διαλυμάτων εξουδετερώνονται πλήρως με το ίδιο διάλυμα NaOH .

Σε ποια από τις δύο εξουδετερώσεις καταναλώθηκε μεγαλύτερη ποσότητα διαλύματος NaOH ;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

32. Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα CH_3NH_2 , τα Δ1 και Δ2. Το διάλυμα Δ1 έχει συγκέντρωση 1M και $\text{pH}=12$. Για το διάλυμα Δ2 ισχύει η σχέση $[\text{OH}^-]=10^8 [\text{H}_3\text{O}^+]$.

α. Να υπολογίσετε την K_b της CH_3NH_2 .

β. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση της CH_3NH_2 στο διάλυμα Δ2.

Όγκος V_1 του διαλύματος Δ1 αναμιγνύεται με όγκο V_2 του διαλύματος Δ2 και προκύπτει διάλυμα Δ3 με $\text{pH}=11,5$.

γ. Να υπολογίσετε την αναλογία όγκων V_1/V_2 .

δ. Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις όλων των ιόντων που υπάρχουν στο διάλυμα Δ3.

ε. Να υπολογίσετε τα mol αερίου HCl που πρέπει να προστεθούν σε 100 mL του διαλύματος Δ1 (χωρίς μεταβολή όγκου του διαλύματος) ώστε να προκύψει διάλυμα με $\text{pH}=5$.

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C , όπου $K_w=10^{-14}$. Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Σύνολο μονάδων 36

ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

2008

33. Στις παρακάτω αντιδράσεις το ανιόν HSO_3^- συμπεριφέρεται ως:



- α. οξύ.
β. αμφιπρωτική ουσία.
γ. βάση.
δ. πρωτονιοδότης.

34. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

Αν προστεθεί 1 mol CH_3COOH και 1 mol NaOH σε νερό, προκύπτει διάλυμα με $\text{pH}=7$ στους 25°C .

35. Υδατικό διάλυμα NH_3 όγκου V (διάλυμα Δ1) αραιώνεται με νερό και προκύπτει διάλυμα όγκου 2V (διάλυμα Δ2).

Να χαρακτηρίσετε την παρακάτω πρόταση ως σωστή ή λανθασμένη:

Η συγκέντρωση των ιόντων OH^- στο διάλυμα Δ2 είναι διπλάσια από τη συγκέντρωση των ιόντων OH^- στο διάλυμα Δ1.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Η θερμοκρασία παραμένει σταθερή και ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Στο διάλυμα Δ1 προστίθεται μικρή ποσότητα στερεού υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) χωρίς μεταβολή όγκου και προκύπτει διάλυμα Δ3.

Να χαρακτηρίσετε την παρακάτω πρόταση ως σωστή ή λανθασμένη:

Η συγκέντρωση των ιόντων NH_4^+ στο διάλυμα Δ3 είναι μεγαλύτερη από τη συγκέντρωση των ιόντων NH_4^+ στο διάλυμα Δ1.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.

36. Υδατικό διάλυμα (Δ1) όγκου 1600 mL περιέχει 0,04 mol άλατος NaA ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA .

- Στο διάλυμα Δ1 προστίθενται 448 mL αερίου υδροχλωρίου (HCl) μετρημένα σε STP, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και προκύπτει διάλυμα Δ2 με $\text{pH}=5$.

Να υπολογίσετε:

- α. τη σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HA .
- β. τη συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ στο διάλυμα Δ1.
- Στο διάλυμα Δ2 προστίθενται 400 mL διαλύματος NaOH συγκέντρωσης $2,5 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ και προκύπτει διάλυμα Δ3.

Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ στο διάλυμα Δ3.

Σύνολο μονάδων 41

ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

2009

37. Από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα είναι ρυθμιστικό διάλυμα το:

- α. H_2SO_4 (0,1M) – Na_2SO_4 (0,1M)
β. HCl (0,1M) – NH_4Cl (0,1M)
γ. HCOOH (0,1M) – HCOONa (0,1M)
δ. NaOH (0,1M) – CH_3COONa (0,1M)

38. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Ο προσδιορισμός του τελικού σημείου της ογκομέτρησης υδατικού διαλύματος CH_3COOH με υδατικό διάλυμα NaOH γίνεται με δείκτη που έχει $\text{pK}_a=5$.
β. Η τιμή της σταθεράς ιοντισμού του νερού K_w αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.

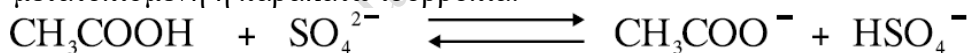
39. Δίνεται ο πίνακας:

| K_a | Οξύ | Συζυγής βάση | K_b |
|-----------|--------------------------|---------------------------|-------|
| 10^{-2} | HSO_4^- | SO_4^{2-} | |
| 10^{-5} | CH_3COOH | CH_3COO^- | |

α. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τον πίνακα συμπληρώνοντας κατάλληλα τις τιμές K_b των συζυγών βάσεων.

Δίνεται ότι η θερμοκρασία είναι 25°C , όπου $K_w=10^{-14}$.

β. Με βάση τον πίνακα να προβλέψετε προς ποια κατεύθυνση είναι μετατοπισμένη η παρακάτω ισορροπία:



Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

40. Υδατικό διάλυμα Δ1 περιέχει NH_3 συγκέντρωσης 0,1M.

- 100 mL του Δ1 αραιώνονται με x L νερού και προκύπτει διάλυμα Δ2. Το pH του Δ2 μεταβλήθηκε κατά 1 μονάδα σε σχέση με pH του Δ1. Να υπολογίσετε τον όγκο x του νερού που προστέθηκε.
- Σε 100 mL του Δ1 προστίθενται 0,4 g στερεού NaOH , χωρίς να μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος, και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται μέχρι τελικού όγκου 1 L (διάλυμα Δ3). Να υπολογίσετε:
 - α. Το βαθμό ιοντισμού της NH_3 στο Δ3.
 - β. Το pH του Δ3.
- Στο διάλυμα Δ3 προστίθενται 0,02 mol HCl χωρίς να μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος και προκύπτει διάλυμα Δ4. Να υπολογίσετε το pH του Δ4.

Δίνονται: – Η σταθερά ιοντισμού της NH_3 : $K_b=10^{-5}$, η σχετική μοριακή μάζα M_r του NaOH : $M_r=40$, όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$, όπου $K_w=10^{-14}$, Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Σύνολο μονάδων 38

ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

2010

41. Το συζυγές οξύ του NH_2^- είναι:
- NH_3
 - NH_4^+
 - NH_2OH
 - NO_2^-
42. Ποια από τις επόμενες ουσίες, όταν διαλυθεί στο νερό, δεν αλλάζει το pH του;
- CH_3COOK
 - NaF
 - NH_4Cl
 - $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
43. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- Για την ογκομέτρηση ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση, κατάλληλος δείκτης είναι αυτός με $\text{pK}_a=2$.
 - Το pH υδατικού διαλύματος H_2SO_4 0,1M είναι 1.
44. Να αιτιολογήσετε τις επόμενες προτάσεις:
- Το pH του καθαρού νερού στους 80°C είναι μικρότερο του 7.
45. Διαθέτουμε υδατικά διαλύματα CH_3COOH 0,1M (διάλυμα Y1) και CH_3COOH 0,2M (διάλυμα Y2).
- Να βρεθεί πόσα mL H_2O πρέπει να προστεθούν σε 100mL διαλύματος Y1, ώστε να τριπλασιαστεί ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH ;
 - Σε 100 mL διαλύματος Y2 προσθέτουμε 100 mL διαλύματος NaOH 0,1M, οπότε προκύπτει διάλυμα Y3. Να βρεθεί το pH του διαλύματος Y3.
 - Σε 100 mL διαλύματος Y2 προσθέτουμε 100 mL διαλύματος NaOH 0,2M, οπότε προκύπτει διάλυμα Y4. Να βρεθεί το pH του διαλύματος Y4.
 - Να βρεθεί πόσα mL διαλύματος NaOH 0,1M πρέπει να προστεθούν σε 101 mL του διαλύματος Y2, ώστε να προκύψει διάλυμα Y5 με $\text{pH}=7$;

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$, $\text{K}_a(\text{CH}_3\text{COOH})=10^{-5}$, $\text{K}_w=10^{-14}$
- Κατά την ανάμειξη των διαλυμάτων δεν προκύπτει μεταβολή των όγκων των διαλυμάτων.
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Σύνολο μονάδων 39

ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ
2012

51. Από τα επόμενα οξέα ισχυρό σε υδατικό διάλυμα είναι το:

- α. HNO_2
- β. HClO_4
- γ. HF
- δ. H_2S

52. Να διατυπώσετε τον ορισμό των δεικτών (οξέων-βάσεων).

53. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Σε υδατικό διάλυμα H_2SO_4 0,1 M, η $[\text{H}_3\text{O}^+]=0,2$ M στους 25°C .
- β. Σε διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικής βάσης B, προσθέτουμε στερεό NaOH , χωρίς μεταβολή όγκου. Ο βαθμός ιοντισμού της βάσης B θα αυξηθεί.

Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας.

54. Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα:

Διάλυμα Y1: ασθενές μονοπρωτικό οξύ HA 0,1M

Διάλυμα Y2: NaOH 0,1M

- α. Αναμειγνύουμε 20 mL διαλύματος Y1 με 10 mL διαλύματος Y2, οπότε προκύπτει διάλυμα Y3 με $\text{pH}=4$. Να υπολογιστεί η σταθερά ιοντισμού K_a του HA.
- β. Σε 18 mL διαλύματος Y1 προσθέτουμε 22 mL διαλύματος Y2 και προκύπτει διάλυμα Y4. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Y4.
- γ. Υδατικό διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HB όγκου 60 mL (διάλυμα Y5) ογκομετρείται με το διάλυμα Y2. Βρίσκουμε πειραματικά ότι, όταν προσθέσουμε 20 mL διαλύματος Y2 στο διάλυμα Y5, προκύπτει διάλυμα με $\text{pH}=4$, ενώ, όταν προσθέσουμε 50 mL διαλύματος Y2 στο διάλυμα Y5, προκύπτει διάλυμα με $\text{pH}=5$.

Να βρεθούν: ι) η σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HB

ιι) το pH στο ισοδύναμο σημείο της πιο πάνω ογκομέτρησης.

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$, $K_w=10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Σύνολο μονάδων 38

ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ
2013

55. Να αναφέρετε με βάση τους ορισμούς:

- τρεις διαφορές μεταξύ της βάσης κατά Arrhenius και της βάσης κατά Brønsted-Lowry.
- δύο διαφορές μεταξύ της ηλεκτρολυτικής διάστασης και του ιοντισμού των ηλεκτρολυτών.

56. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- Το καθαρό H_2O στους $80\text{ }^\circ\text{C}$ είναι όξινο.
- Το HS^- , σε υδατικό διάλυμα, είναι αμφιπρωτική ουσία.
- Σε υδατικό διάλυμα θερμοκρασίας $25\text{ }^\circ\text{C}$, το συζυγές οξύ της NH_3 ($K_b=10^{-5}$) είναι ισχυρό οξύ.

Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας.

57. Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα:

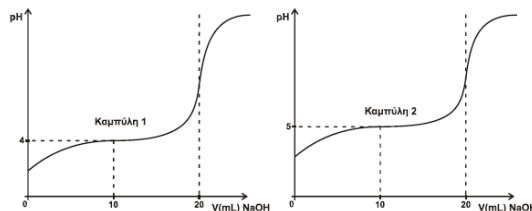
- Διάλυμα Α: CH_3COOH $0,2\text{ M}$ ($K_a=10^{-5}$)
- Διάλυμα Β: NaOH $0,2\text{ M}$
- Διάλυμα Γ: HCl $0,2\text{ M}$

Δ1. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος, που προκύπτει με ανάμειξη 50 mL διαλύματος Α με 50 mL διαλύματος Β.

Δ2. 50 mL διαλύματος Α αναμειγνύονται με 100 mL διαλύματος Β και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται με H_2O μέχρι όγκου 1 L , οπότε προκύπτει διάλυμα Δ. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Δ.

Δ3. Προσθέτουμε $0,15\text{ mol}$ στερεού NaOH σε διάλυμα, που προκύπτει με ανάμειξη 500 mL διαλύματος Α με 500 mL διαλύματος Γ, οπότε προκύπτει διάλυμα Ε. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Ε.

Δ4. Οι καμπύλες (1) και (2) παριστάνουν τις καμπύλες ογκομέτρησης ίσων όγκων διαλύματος Α και ενός διαλύματος οξέος HB με πρότυπο διάλυμα NaOH $0,2\text{ M}$.



α. Ποια καμπύλη αντιστοιχεί στο CH_3COOH και ποια στο HB;

β. Να υπολογιστεί η τιμή K_a του οξέος HB.

γ. Να υπολογιστεί το pH στο Ισοδύναμο Σημείο κατά την ογκομέτρηση του HB.

Δίνεται ότι: $\theta=25\text{ }^\circ\text{C}$, $K_w=10^{-14}$, κατά την προσθήκη στερεού, ο όγκος του διαλύματος δε μεταβάλλεται, επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις.

Σύνολο μονάδων 39

ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ
2014

58. Οξινό διάλυμα είναι το διάλυμα του
- CH_3COONa 0,1 M
 - $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$ 0,1 M
 - KCN 0,1 M
 - NaCl 0,1 M
59. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- Διάλυμα NaHSO_4 0,1 M έχει $\text{pH} > 7$ στους 25°C .
 - Διάλυμα NaHCO_3 1 M και Na_2CO_3 1 M είναι ρυθμιστικό διάλυμα.
60. Δίνεται πρωτολυτικός δείκτης $\text{H}\Delta$ με $\text{pK}_a = 5$. Αν ο δείκτης προστεθεί σε ένα διάλυμα χυμού μήλου, που έχει $\text{pH} = 3$, τι τιμή θα έχει ο λόγος $[\Delta^-] / [\text{H}\Delta]$; Με δεδομένο ότι η όξινη μορφή του δείκτη έχει χρώμα κόκκινο και η βασική κίτρινο, τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα;
61. Διάλυμα άλατος NH_4A έχει $\text{pH} = 8$. Με δεδομένο ότι η K_b της NH_3 είναι 10^{-5} να εξετάσετε αν η τιμή K_a του HA είναι μεγαλύτερη, μικρότερη ή ίση του 10^{-5} .

$$\text{Δίνεται } K_w = 10^{-14}$$

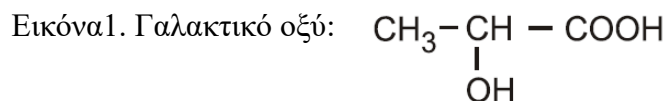
62. Σε πέντε δοχεία περιέχονται τα επόμενα διαλύματα:

- διάλυμα NaNO_3 0,1 M (Y1)
- διάλυμα NH_3 0,1 M (Y2)
- διάλυμα HCl 0,1 M (Y3)
- διάλυμα NaOH 0,1 M (Y4)
- διάλυμα NH_4Cl 0,1 M (Y5)

- α) Να βρείτε ποιο διάλυμα περιέχεται σε κάθε δοχείο με βάση τα δεδομένα του παρακάτω πίνακα

| | | | | | |
|--------|---|---|---|----|----|
| Δοχείο | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| pH | 1 | 5 | 7 | 11 | 13 |

- β) Το κυριότερο όξινο συστατικό του ξινισμένου γάλακτος είναι το γαλακτικό οξύ (εικ. 1). Για την ογκομέτρηση 10 mL του ξινισμένου γάλακτος απαιτούνται 5 mL διαλύματος NaOH 0,1 M. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του γαλακτικού οξέος στο ξινισμένο γάλα (κανένα άλλο συστατικό του γάλακτος δεν αντιδρά με NaOH).



ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

γ) Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε το διάλυμα Y4 (NaOH) με το διάλυμα Y5 (NH₄Cl), ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα (Y6) με pH = 9.

δ) Σε ίσους όγκους V των διαλυμάτων

Y2 (NH₃ 0,1 M)

Y4 (NaOH 0,1 M)

Y6 (NH₃ / NH₄Cl)

προστίθεται νερό όγκου x L, y L, ω L αντίστοιχα, ώστε να μεταβληθεί το pH τους κατά μία μονάδα. Να διατάξετε κατά αύξουσα σειρά τις τιμές x, y, ω και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

• Δίνονται $K_w = 10^{-14}$ και $\theta = 25^\circ \text{C}$.

Σύνολο μονάδων 39

30 ΓεΛ Σερρών, επιμέλεια Η. Ζαφειριάδης

ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ
2015

63. Το pH διαλύματος ασθενούς οξέος HA συγκέντρωσης 10^{-3} M σε θερμοκρασία 25 °C μπορεί να είναι

- α. 2
- β. 3
- γ. 4
- δ. 8.

64. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Η προσθήκη υδατικού διαλύματος ισχυρής βάσης σε υδατικό διάλυμα NaF προκαλεί σε κάθε περίπτωση αύξηση του pH.
- β. Υδατικό διάλυμα που περιέχει CH_3COOH συγκέντρωσης 0,1 M, CH_3COONa συγκέντρωσης 0,1 M και NaCl συγκέντρωσης 0,1 M είναι ρυθμιστικό διάλυμα.
- γ. Η CH_3OH δίνει αντίδραση ιοντισμού στο νερό.

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

65. Δίνονται τα διαλύματα:



- α.. Πόσα mL διαλύματος Y3 πρέπει να προσθέσουμε σε 1 L διαλύματος Y1, ώστε να προκύψει διάλυμα με pH = 4;
- β. Αναμειγνύονται 500 mL του διαλύματος Y1 με 500 mL του διαλύματος Y2, οπότε προκύπτει διάλυμα Y4. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y4.
- γ. Στο διάλυμα Y4 προστίθεται περίσσεια Mg. Να υπολογίσετε τον όγκο του εκλυόμενου αερίου σε πρότυπες συνθήκες (STP).

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25$ °C.

$$K_w = 10^{-14}$$

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Σύνολο μονάδων 36

ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ
2016νέο σύστημα

66. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

Διάλυμα που περιέχει CH_3NH_2 0,1 M και $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$ 0,1 M αποτελεί ρυθμιστικό διάλυμα.

67. Για το δείκτη ερυθρό του αιθυλίου με $\text{pK}_a = 5$, η όξινη μορφή του έχει χρώμα κόκκινο και η βασική του κίτρινο.

α. Προσθέτουμε μερικές σταγόνες του δείκτη σε 25 mL HCl 0,1 M. Τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

β. Στο διάλυμα του HCl προστίθεται σταδιακά υδατικό διάλυμα NaOH 0,1 M. Σε ποια περιοχή του pH θα αλλάξει χρώμα ο δείκτης; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

68. Δίνονται τα υδατικά διαλύματα:

• Y1: NH_3 0,1 M με $\text{pH}=11$, • Y2: CH_3NH_2 1 M με βαθμό ιοντισμού, $\alpha=2\%$.

A. Να βρεθούν:

α. ο βαθμός ιοντισμού της NH_3

β. η K_b της NH_3 και η K_b της CH_3NH_2

γ. Ποια από τις δύο βάσεις είναι ισχυρότερη. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

B. Σε 200 mL του διαλύματος Y1 προσθέτουμε 200 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,05 M. Συμπληρώνουμε το διάλυμα με νερό μέχρι τελικού όγκου 1L, χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας, οπότε λαμβάνεται διάλυμα Y3.

Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Y3.

Γ. Σε 10 mL του διαλύματος Y2 προσθέτουμε 200 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,05 M. Συμπληρώνουμε το διάλυμα με νερό μέχρι τελικού όγκου 250 mL, χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας, οπότε λαμβάνεται διάλυμα Y4. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Y4.

Δ. Αναμιγνύουμε 100 mL διαλύματος Y1 με 100 mL υδατικού διαλύματος HCOOH 0,1 M, χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας, οπότε λαμβάνεται διάλυμα Y5. Η K_a (HCOOH) ισούται με 10^{-4} . Με βάση τα παραπάνω, αναμένεται το Y5 να είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο; Αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Δίνεται ότι: • Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$.

• $K_w=10^{-14}$ • Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Σύνολο μονάδων 31

ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

2016 παλιό σύστημα

69. Σε ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα συγκέντρωσης 0,1 M, η τιμή του pH παραμένει σταθερή με την προσθήκη H₂O ίδιας θερμοκρασίας;

- α. CH₃COOH β. CH₃NH₂
γ. HCOONa δ. NaNO₃

70. Δίνεται υδατικό διάλυμα HF 0,1 M. Σε ποια από τις ακόλουθες μεταβολές, παραμένει σταθερός ο βαθμός ιοντισμού του HF;

- α. Προσθήκη νερού.
β. Προσθήκη αερίου HCl, χωρίς μεταβολή του όγκου.
γ. Προσθήκη στερεού NaF, χωρίς μεταβολή του όγκου.
δ. Προσθήκη στερεού NaCl, χωρίς μεταβολή του όγκου.

Σε κάθε περίπτωση προσθήκης η θερμοκρασία του διαλύματος διατηρείται σταθερή.

71. Να αντιστοιχίσετε κάθε οξύ της στήλης Α με τη συζυγή του βάση της στήλης Β, γράφοντας το γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε οξύ και δίπλα τον αριθμό που αντιστοιχεί στη συζυγή του βάση.

| A | B |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| α. HSO ₄ ⁻ | 1. NH ₃ |
| β. HSO ₃ ⁻ | 2. H ₂ SO ₄ |
| γ. NH ₄ ⁺ | 3. NH ₂ ⁻ |
| δ. NH ₃ | 4. SO ₄ ²⁻ |
| | 5. SO ₃ ²⁻ |

72. Δίνονται τα υδατικά διαλύματα:

| | | | |
|------------------------------|---------------------|-------|---------|
| Διάλυμα Y₁ | HCl | 0,1 M | |
| Διάλυμα Y₂ | HA (ασθενές οξύ) | | pH = 4 |
| Διάλυμα Y₃ | NH ₃ | 0,1 M | pH = 11 |
| Διάλυμα Y₄ | NaOH | 0,1 M | |

A. Ποσότητα 20 mL του διαλύματος Y₂ ογκομετρείται με το πρότυπο διάλυμα Y₄. Για την πλήρη εξουδετέρωση των 20 mL του Y₂ απαιτήθηκαν 20 mL από το Y₄.

- α. Η ανωτέρω ογκομέτρηση είναι οξυμετρία ή αλκαλιμετρία;
β. Με ποιο γυάλινο σκεύος μετράται ο όγκος του διαλύματος Y₂ και με ποιο ο όγκος του διαλύματος Y₄;
γ. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του HA στο διάλυμα Y₂.
δ. Πρωτεολυτικός δείκτης ΗΔ, ο οποίος έχει pK_a = 5, προστίθεται στο διάλυμα Y₂. Να υπολογίσετε το λόγο [HΔ] / [Δ⁻].

B. Να βρείτε τις τιμές της K_a του HA και της K_b της NH₃.

ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

- Γ. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμειχθούν τα διαλύματα Y2 και Y4, ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα Y5 με $\text{pH} = 7$;
- Δ. Πόσα mL διαλύματος Y1 πρέπει να προσθέσουμε σε 330 mL του διαλύματος Y5, έτσι ώστε να προκύψει νέο ρυθμιστικό διάλυμα, το pH του οποίου θα διαφέρει κατά μία μονάδα από το pH του διαλύματος Y5;
- Ε. Κατά την ανάμειξη ίσων όγκων των διαλυμάτων Y2 και Y3, το διάλυμα που προκύπτει είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας χωρίς να υπολογίσετε την τιμή του pH .

Δίνεται ότι: • Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ\text{C}$.
• $K_w = 10^{-14}$ • Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Σύνολο μονάδων 39

3ο ΓεΛ Σερρών, επιμέλεια Η. Ζαφειριάδης

ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

2017

73. Διάλυμα HCOOH εξουδετερώνεται πλήρως με:

α) διάλυμα CH_3NH_2

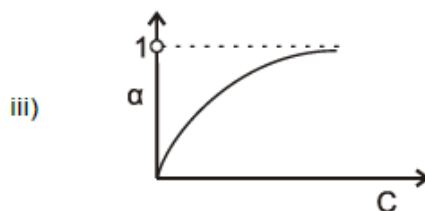
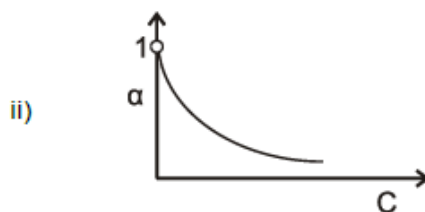
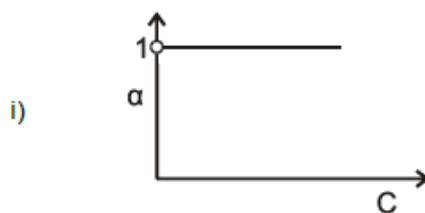
β) διάλυμα NaOH

Για κάθε περίπτωση να εξετάσετε αν το διάλυμα που προκύπτει είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δίνεται ότι: Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$.

$K_w=10^{-14}$, $K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2)=10^{-4}$, $K_a(\text{HCOOH})=10^{-4}$

74. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα απεικονίζει τη μεταβολή του βαθμού ιοντισμού α σε σχέση με τη συγκέντρωση C σε ένα διάλυμα ασθενούς οξέος; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



75. I) Πόση ποσότητα αερίου HI πρέπει να διαλυθεί πλήρως σε 100 mL διαλύματος NH_3 συγκέντρωσης 0,1 M και $\text{pH}=11$, ώστε να μεταβληθεί το pH του κατά δύο μονάδες; Κατά την προσθήκη του HI δεν μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος.

II) 0,01 mol στερεού NH_4I , διαλύεται σε H_2O οπότε σχηματίζεται διάλυμα όγκου 100 mL.

α. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει.

β. Πόσα mol στερεού NaOH πρέπει να προστεθούν στο διάλυμα Y4 ώστε να προκύψει νέο διάλυμα με $\text{pH}=9$.

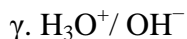
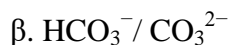
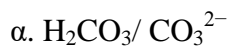
Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$. $K_w=10^{-14}$ $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{O})=16$. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Σύνολο μονάδων 23

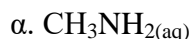
ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

2018

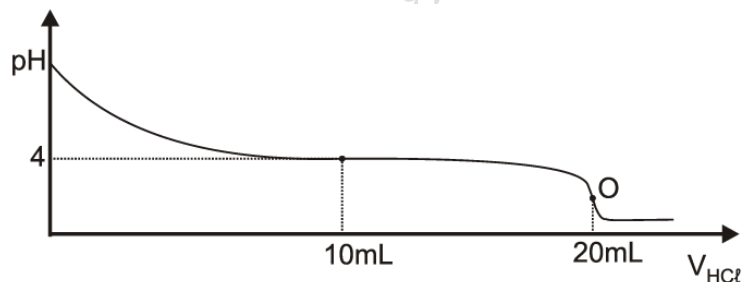
76. Πολλές ουσίες με σημαντική φαρμακευτική δράση μπορεί να δημιουργήσουν ζεύγη συζυγών οξέων-βάσεων. Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος-βάσης;



77. Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα είναι όξινο ($\theta=25\text{ }^\circ\text{C}$):



78. Ποσότητα αερίου HCN απομονώνεται και χρησιμοποιείται για την παρασκευή ισομοριακής ποσότητας μεθανικού νατρίου (HCOONa). Το HCOONa διαλύεται σε νερό και παρασκευάζεται διάλυμα $\Delta 1$ όγκου 2L. Από το διάλυμα $\Delta 1$ λαμβάνεται ποσότητα 20 mL η οποία ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα $\text{HCl}(\text{aq})$ συγκέντρωσης 0,2 M. Η καμπύλη ογκομέτρησης δίνεται παρακάτω:



Το σημείο O είναι το ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης.

i) Να προσδιορίσετε τη συγκέντρωση του ογκομετρούμενου διαλύματος.

ii) Με βάση την καμπύλη ογκομέτρησης να αποδείξετε ότι η K_a του HCOOH είναι 10^{-4} .

iii) Να υπολογίσετε το pH στο ισοδύναμο σημείο.

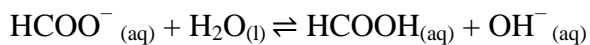
iv) Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται τέσσερις πιθανοί δείκτες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό του τελικού σημείου της ογκομέτρησης. Να επιλέξετε τον καταλληλότερο δείκτη και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

| Δείκτης | Περιοχή pH αλλαγής χρώματος |
|---------------------------|-----------------------------|
| Κυανούν της θυμόλης | 1,7 - 3,2 |
| Ερυθρό του Κογκό | 3,0 - 5,0 |
| Κυανούν της βρωμο θυμόλης | 6,0 - 7,6 |
| Ερυθρό της κρεσόλης | 7,2 - 8,8 |

ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

ν) Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου HCN (σε L μετρημένο σε STP), το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την παρασκευή του διαλύματος Δ1.

79. Στο υδατικό διάλυμα του HCOONa έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Να εξηγήσετε, χωρίς υπολογισμούς, τι επίδραση θα έχει στη συγκέντρωση των ιόντων του HCOO^- της κατάστασης ισορροπίας:

- η προσθήκη μικρής ποσότητας HCl (g)
- η προσθήκη μικρής ποσότητας NaOH (s)
- η αύξηση του όγκου του δοχείου.

Δίνεται ότι: Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$.

$$K_w=10^{-14}$$

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Σύνολο μονάδων 26

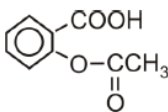
30 ΓεΛ Σεργρών, επιμέλεια Η. Ζαφειριάδης

ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

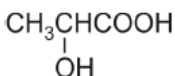
2019

80. Οι όξινες βιοδραστικές ουσίες πιθανόν να προκαλούν έλκος στο στομάχι. Ποιά από τις παρακάτω ουσίες είναι πιθανότερο να προκαλέσει έλκος στο στομάχι;

- α. ατροβαστίνη (pKa = 4,5)
- β. οιστραδιόλη (pKa = 10,4)
- γ. παρακεταμόλη (pKa = 9,5)
- δ. φαινοβαρβιτάλη (pKa = 7,4)

81. Η ασπιρίνη  είναι ασθενές οργανικό οξύ το οποίο, όταν βρεθεί στο υδατικό περιβάλλον του γαστρεντερικού σωλήνα, ιοντίζεται.

- α. Να γραφεί η χημική αντίδραση ιοντισμού της ασπιρίνης.
- β. Η ασπιρίνη απορροφάται ευκολότερα στη μη ιοντική της μορφή. Να εξηγήσετε πού θα απορροφηθεί περισσότερο: στο στομάχι, όπου το pH=1,5 ή στο λεπτό έντερο, όπου το pH=8;

82. Το γαλακτικό οξύ (Γ.Ο.) με τον ακόλουθο συντακτικό τύπο 

απαντά σε πολλά τρόφιμα. Η %w/w περιεκτικότητα σε γαλακτικό οξύ είναι ένας δείκτης ποιότητας των τροφίμων. Από ένα γιαούρτι λαμβάνουμε δείγμα 10 g, τα οποία διαλύονται σε νερό, οπότε σχηματίζεται διάλυμα όγκου 30 ml (διάλυμα Δ1). Στη συνέχεια ογκομετρούμε το Δ1 με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,05 M. Για το τελικό σημείο απαιτήθηκαν 20 ml προτύπου διαλύματος.

α. Να υπολογίσετε το pH στο τελικό σημείο της ογκομέτρησης (το οποίο θεωρούμε και ως ισοδύναμο σημείο).

β. Να υπολογιστεί η %w/w περιεκτικότητα του γιαουρτιού σε γαλακτικό οξύ.

Δίνονται: Ar(C) = 12, Ar(H) = 1, Ar(O) = 16. Ka(Γ.Ο.) = $2 \cdot 10^{-4}$, Kw = 10^{-14} στους 25°C. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

83. Μετά από αντίδραση ποσότητας NO₂ με H₂O

$$3\text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightleftharpoons 2\text{HNO}_3(\ell) + \text{NO}(\text{g})$$

λαμβάνεται διάλυμα HNO₃ 10 M. Αν διαθέτετε υδατικό διάλυμα NH₃ 5 M, να υπολογίσετε την αναλογία όγκων με την οποία πρέπει να αναμιχθούν τα δύο διαλύματα ώστε να προκύψει ουδέτερο διάλυμα.

Δίνεται ότι: Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία θ = 25 °C. Kb(NH₃) = 10⁻⁵ Kw = 10⁻¹⁴. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Σύνολο μονάδων 22