

Επαναληπτικό Διαγώνισμα

4^ο & 5^ο Κεφαλαίου

Θέμα Α

Στις ερωτήσεις **A1**. έως και **A5**. να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:

A1. Ο σχηματισμός της ουσίας Γ σύμφωνα με την αντίδραση $2A(g) + B(s) \rightleftharpoons 3Γ(g)$, $\Delta H > 0$ ευνοείται :

- α. Σε υψηλή πίεση και υψηλή θερμοκρασία
- β. Σε υψηλή πίεση και χαμηλή θερμοκρασία .
- γ. Σε υψηλή θερμοκρασία και χαμηλή πίεση.
- δ. Σε χαμηλή θερμοκρασία και χαμηλή πίεση.

Μονάδες 5

A2. Δίνονται οι σταθερές ιοντισμού για το H_3PO_4 στους $25^\circ C$: $K_{a1} = 5 \cdot 10^{-3}$, $K_{a2} = 5 \cdot 10^{-8}$, $K_{a3} = 2 \cdot 10^{-13}$. Η K_b της συζυγούς βάσης του $H_2PO_4^-$ στους $25^\circ C$ έχει τιμή:

- α. $K_b = 2 \cdot 10^{-12}$,
- β. $K_b = 2 \cdot 10^{-7}$,
- γ. $K_b = 5 \cdot 10^{-8}$,
- δ. $K_b = 5 \cdot 10^{-2}$.

Μονάδες 5

A3. Σε υδατικό διάλυμα NH_4A , θερμοκρασίας $25^\circ C$, προσθέτουμε σταγόνες του δείκτη $H\Delta$ ($pK_{a(H\Delta)}=8$, στους $25^\circ C$, $H\Delta$: κίτρινο, Δ^- : μπλε) και το διάλυμα χρωματίζεται κίτρινο. Με βάση το δεδομένο αυτό ισχύει σίγουρα ότι:

- α. το οξύ HA είναι ισχυρό,
- β. $K_b(NH_3) > K_a(HA)$,
- γ. $pOH_{\delta/\tau\omicron\varsigma} < 7$,
- δ. $\frac{[H\Delta]}{[\Delta^-]} > 10$.

Μονάδες 5

A4. Ογκομετρούμε υδατικό διάλυμα $HCOOH / HCOOK$, με υδατικό διάλυμα KOH .

- α. Κάνουμε αλκαλιμετρία και το pH του δ/τος στο Ι.Σ. είναι όξινο,
- β. Κάνουμε οξυμετρία και το pH του δ/τος στο Ι.Σ. είναι ουδέτερο,
- γ. Κάνουμε οξυμετρία και το pH του δ/τος στο Ι.Σ. είναι αλκαλικό,
- δ. Κάνουμε αλκαλιμετρία και το pH του δ/τος στο Ι.Σ. είναι βασικό.

Μονάδες 5

A5. Διαθέτουμε τα εξής υδατικά διαλύματα:

- Υ1: διάλυμα HCl 0,1 M.
- Υ2: διάλυμα NaOH 0,1 M.
- Υ3: διάλυμα CH₃COONa 0,1 M.
- Υ4: διάλυμα CH₃COOH 0,1 M.

Ποιο από τα ακόλουθα διαλύματα είναι ρυθμιστικό;

- α. Διάλυμα που προκύπτει με ανάμιξη 100 mL του Υ2 με 100 mL του Υ4.
- β. Διάλυμα που προκύπτει με ανάμιξη 200 mL του Υ1 με 100 mL του Υ2.
- γ. Διάλυμα που προκύπτει με ανάμιξη 200 mL του Υ2 με 100 mL του Υ4.
- δ. Διάλυμα που προκύπτει με ανάμιξη 100 mL του Υ1 με 200 mL του Υ3.

Μονάδες 5

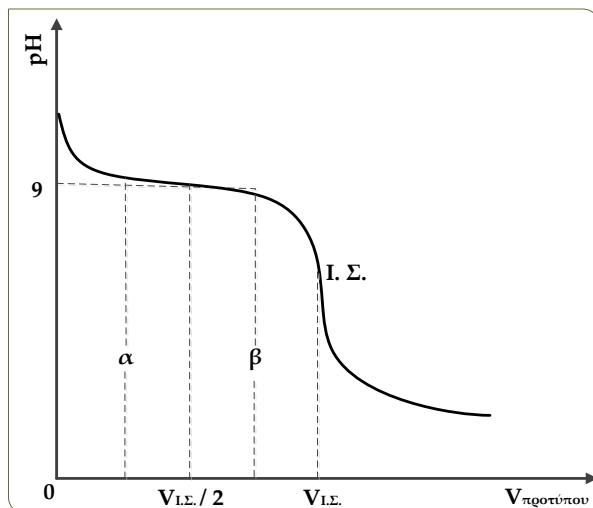
Θέμα Β

B1. Να κρίνετε, χωρίς να αιτιολογήσετε, τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες:

- α. Κάθε διάλυμα το οποίο μετά από αραίωση σε όρια διατηρεί το pH του σταθερό είναι οπωσδήποτε ρυθμιστικό διάλυμα.
- β. Υδατικό διάλυμα HNO₃ 0,1 M έχει ίδια τιμή pH με υδατικό διάλυμα H₂SO₄ 0,1 M στην ίδια θερμοκρασία. Δίνεται για το H₂SO₄ K_{a2}=10⁻².
- γ. Κατά την προσθήκη Mg σε υδατικό διάλυμα HCOOH, χωρίς μεταβολή του όγκου και της θερμοκρασίας του διαλύματος, το pH του αυξάνεται.
- δ. Δίνεται η ισορροπία: N₂(g)+3H₂(g) ⇌ 2NH₃(g), K_C = 16 (στους 25°C). Τότε, για την ισορροπία NH₃(g) ⇌ $\frac{1}{2}$ N₂(g)+ $\frac{3}{2}$ H₂(g), ισχύει ότι K_C > 0,25 (στους 35°C).
- ε. Σε υδατικό διάλυμα NH₃ προσθέτουμε αέρια αμμωνία χωρίς μεταβολή του όγκου και της θερμοκρασίας του διαλύματος. Αυτό έχει συνέπεια να μειώνεται ο βαθμός ιοντισμού της NH₃.

Μονάδες 8

B2. Κατά την ογκομέτρηση διαλύματος NH₃ από πρότυπο διάλυμα HCl λαμβάνουμε την παρακάτω καμπύλη τιτλοδότησης :



α. Αιτιολογήστε την μορφή της καμπύλης στην περιοχή α έως β .

Μονάδες 3

β. Να συγκριθούν ως προς την ισχύ τους η NH_3 και η CH_3NH_2 .

Δίνεται ότι η ογκομέτρηση γίνεται σε θερμοκρασία 25°C όπου για την CH_3NH_2 η σταθερά ιοντισμού είναι $K_b = 2 \cdot 10^{-5}$ και για το νερό είναι $K_w = 10^{-14}$.

Αιτιολογήστε την απάντησή σας .

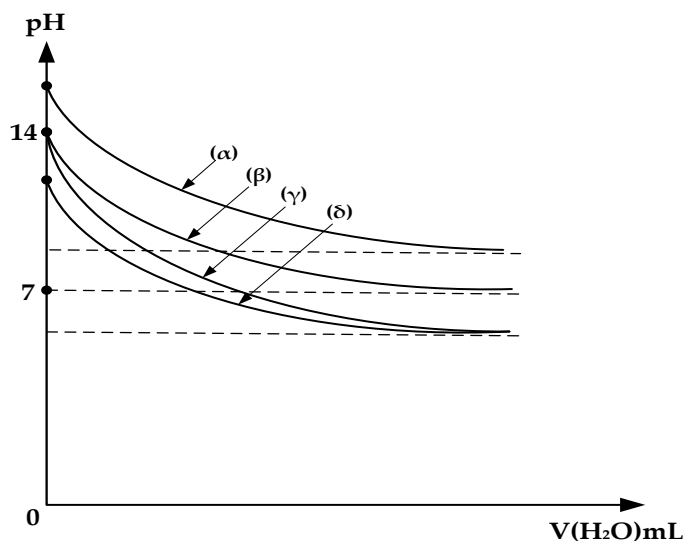
Μονάδες 4

B3. Δίνονται τα παρακάτω διαλύματα:

Υ1: υδατικό διάλυμα NaOH 1 M θερμοκρασίας 25°C

Υ2: υδατικό διάλυμα NaOH 1 M θερμοκρασίας $\theta > 25^\circ\text{C}$.

Αραιώνουμε τα παραπάνω διαλύματα, με προσθήκη νερού ίδιας θερμοκρασίας με το κάθε διάλυμα Τα παρακάτω διαγράμματα (α), (β), (γ) και (δ) δείχνουν προσεγγιστικά πως μεταβάλλεται το pH του διαλύματος σε συνάρτηση με τον όγκου του νερού που προσθέτουμε.



Ποιο από τα διαγράμματα αυτά αντιστοιχεί στην αραίωση του Υ1 και ποιο στην αραίωση του Υ2. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δίνεται ότι στους 25 °C για το νερό είναι $K_w=10^{-14}$

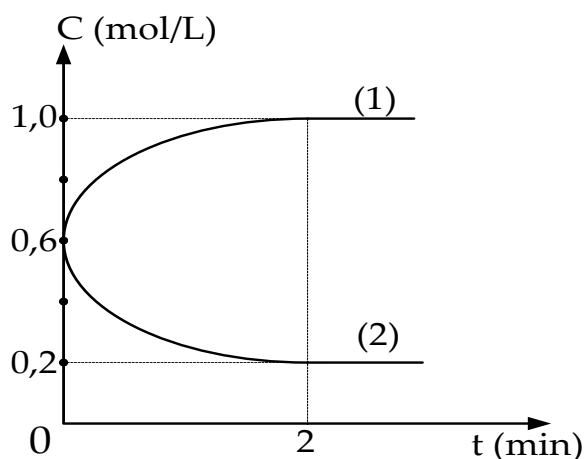
Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Γ

Σε κενό δοχείο όγκου V L και σε θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$ εισάγεται, τη χρονική στιγμή $t=0$, ισομοριακό μείγμα των αερίων ουσιών Β και Γ οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία :



Δίνεται η καμπύλη της αντίδρασης για δύο από τις ουσίες που συμμετέχουν στην χημική ισορροπία:



Γ1. Να αντιστοιχήσετε τις καμπύλες (1) και (2) με τις ουσίες που συμμετέχουν στην χημική αντίδραση και να βρείτε το συντελεστή β του Β.

Μονάδες 7

Γ2. Να βρείτε, για την χημική εξίσωση (1) της αντίδρασης που δίνεται στην εκφώνηση, την τιμή και τις μονάδες μέτρησης της σταθεράς K_c στους $\theta^\circ\text{C}$.

Μονάδες 5

Γ3. Σε κενό δοχείο όγκου V_1 L και στους $\theta_1^\circ\text{C}$ εισάγονται ποσότητες από τα αέρια Α και Β. Όταν αποκαταστάθηκε χημική ισορροπία (Χ.Ι.1) βρέθηκε να περιέχονται ισομοριακές ποσότητες από τα αέρια Α, Β και Γ. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης μέχρι τη Χ.Ι.1.

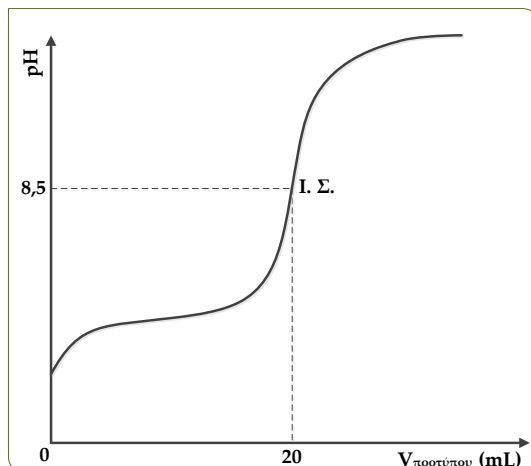
Μονάδες 8

Γ4. Στην κατάσταση της προηγούμενης χημικής ισορροπίας (Χ.Ι.1) αυξάνουμε ταυτόχρονα τον όγκο του δοχείου σε V_2 και τη θερμοκρασία στους $\theta_2 > \theta_1^\circ\text{C}$ και παρατηρούμε ότι δε μεταβάλλεται η σύσταση του μείγματος της ισορροπίας. Να εξηγήσετε αν η προς τα δεξιά αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη.

Μονάδες 5

Θέμα Δ

Ογκομετρούμε 20 mL διαλύματος (Υ1) HCOOH άγνωστης συγκέντρωσης με πρότυπο διάλυμα NaOH άγνωστης συγκέντρωσης και λαμβάνουμε την παρακάτω καμπύλη τιτλοδότησης:



Λαμβάνουμε 20 mL από το περιεχόμενο της κωνικής φιάλης στο ισοδύναμο σημείο της παραπάνω ογκομέτρησης και την ογκομετρούμε με διάλυμα KMnO₄ συγκέντρωσης 0,05M παρουσία H₂SO₄. Μέχρι το ισοδύναμο σημείο της τελευταίας ογκομέτρησης καταναλώθηκαν 16 mL πρότυπου διαλύματος KMnO₄. Να βρεθούν :

Δ1. Η συγκέντρωση του πρότυπου διαλύματος NaOH.

Μονάδες 6

Δ2. Η συγκέντρωση του διαλύματος HCOOH.

Μονάδες 6

Δ3. Η σταθερά ιοντισμού του HCOOH.

Μονάδες 6

Δ4. Διαθέτουμε : 300 mL δ/τος Υ1

300 mL δ/τος HCOONa 0,3 M (διάλυμα Υ2)

300mL δ/τος NaOH 0,3 M (διάλυμα Υ3)

Ποια είναι η ελάχιστη τιμή pH που μπορεί να πάρει ένα διάλυμα όγκου 500mL που θα προκύψει από την ανάμιξη κατάλληλων όγκων δυο (2) εκ των παραπάνω διαλυμάτων Υ1, Υ2 και Υ3.

Μονάδες 7

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα είναι υδατικά και βρίσκονται στους 25°C.
- Για το νερό δίνεται $K_w=10^{-14}$ στους 25°C.
- Όλα τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.