

ΘΕΜΑΤΑ Π.Μ.Δ.Χ

- 1) 2,2Mol NH_3 εισάγονται σε κλειστό δοχείο όγκου 1lt και διασπώνται παρουσία καταλύτη σε N_2 και H_2 . Το γραμμομοριακό κλάσμα του H_2 στο μίγμα βρέθηκε 0,125 στους 127°C.
- α) Ποιος ο ρόλος του καταλύτη;
β) Να υπολογισθεί η K_c και να δοθεί η σχέση που συνδέει την K_c με την K_p ,
γ) Το αέριο μίγμα διαβιβάζεται σε νερό, όπου διαλύεται όλη η NH_3 και προκύπτει διάλυμα X όγκου 20lt. ι) Ποιο το PH του διαλύματος X; $K_b=10^{-5}$. ιι) Με πόσο νερό πρέπει να αραιωθεί το διάλυμα X για να μεταβληθεί το PH του κατά 1 μονάδα;
δ) Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμιχθούν το διάλυμα το διάλυμα X και το διάλυμα HCl 0,1M για να προκύψει διάλυμα με $\text{PH}=9$.
ε) Ποια είναι η μέγιστη δυνατή συγκέντρωση 100ml διαλύματος μη υδρολυμένου άλατος μονοσθενούς μετάλλου, που μπορεί να αναμιχθεί με 100ml από το διάλυμα X, χωρίς να καταβυθιστεί υδροξείδιο του μετάλλου, όπου $K_{sp}=7 \cdot 10^{-8}$.
- 2) Με υδατικό διάλυμμα οξέος HA με $\text{PH}=\chi$ γίνονται 2 πειράματα. 1) Για την εξουδετέρωση ορισμένου όγκου του οξέος απαιτείται πενταπλάσιος όγκος διαλύματος KOH 0,002N 2) Όταν προσθέσουμε στο διάλυμα του οξέος ποσότητα στερεού άλατος του Καλίου του οξέος HA (χωρίς μεταβολή του όγκου) το PH παραμένει σταθερό και ίσο με χ . α) Ποια η αρχική συγκέντρωση του οξέος HA. β) Ποια η εκτίμησή σας για την ισχύ του HA. γ) Ποια η τιμή του χ .
δ) Αν V lt του διαλύματος HA αναμιχθούν με ίσο όγκο διαλύματος άλατος MB της ίδιας συγκέντρωσης με εκείνη του οξέος, ποιες οι συγκεντρώσεις των ιόντων A^- και M^+ στο διάλυμα μετά την αποκατάσταση χημικής ισορροπίας; $K_{sp}=10^{-10}$.
- 3) Ισομοριακά διαλύματα KCl και οξικού αμμωνίου $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ έχουν το καθένα $\text{PH}=7$. Η προσθήκη 1ml διαλύματος HCl 0,1M σε 1lt καθενός από τα διαλύματα, μεταβάλλει το PH του διαλύματος KCl σε 4, ενώ έχει ασήμαντη επίδραση στο PH του διαλύματος $\text{CH}_3\text{COONH}_4$. Δώστε σύντομη εξήγηση.
- 4) Πόσα OH^- περιέχονται σε 1cm^3 διαλύματος με $\text{PH}=13$;
- 5) Οι K_{sp} για τα NiC_2O_4 και $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$ είναι ίσες με $4 \cdot 10^{-10}$. Ποια σχέση συνδέει τις διαλυτότητες σε mol/lt; Δικαιολογείστε το αποτέλεσμα.
- 6) Σε 1 l διαλύματος HA με $\text{PH}=3$ προσθέτουμε 9 l H_2O και παίρνουμε 10 l διαλύματος με $\text{PH}=4$. Σε 1 l διαλύματος HB με $\text{PH}=3$ προσθέτουμε 9 l H_2O και παίρνουμε 10l διαλύματος με $\text{PH}=3,5$. Τι συμπεραίνετε για την ισχύ των HA και HB; Εξηγείστε.
- 7) Τα ιόντα Ba^{+2} και Ca^{+2} μπορούν να διαχωριστούν με καταβύθιση του χρωμικού άλατος του ενός από τα δύο σε όξινο διάλυμα. Η συγκέντρωση του χρωμικού ιόντος ελέγχεται με προσθήκη οξέος σύμφωνα με την εξίσωση:
- $$\text{HCrO}_4^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CrO}_4^{2-}$$
- με $K_{sp}=5 \cdot 10^{-7}$. Βρείτε το PH στο οποίο η μέγιστη ποσότητα του ενός άλατος μπορεί να καταβυθιστεί από διάλυμα που είναι 0,1M σε Ba^{+2} και 0,1M σε Ca^{+2} δίχως να καταβυθιστεί το άλλο.
- Δίνονται: K_{sp} : $\text{CaCrO}_4: 7 \cdot 10^{-4}$,

$K_{sp}: BaCrO_4 : 10^{-10}$
και $[HCrO_4]=0,01M$.

- 8) Η ένωση $AgSCN$ είναι ένα λευκό δυσδιάλυτο αλάτι με $K_{sp}=10^{-12}$. Ο Fe^{+3} με τα ανιόντα SCN^- δίνει το ερυθρό ευδιάλυτο σύμπλοκο $(FeSCN)^{+2}$ που έχει σταθερά διαστάσεως $K=10^{-2}$ και το χρώμα του συμπλόκου διακρίνεται όταν η συγκέντρωσή του είναι μεγαλύτερη ή ίση με 10^{-5} . Σε διάλυμα $AgNO_3$ $10^{-3} M$ και $10^{-3} M Fe(NO_3)_3$ προστίθεται $KSCN$. Υπολογίστε την $[Ag^+]$ την στιγμή που πρωτοεμφανίζεται η ερυθρή απόχρωση του $Fe(CN)^{+2}$.
- 9) Δύο άχρωμες ουσίες X και Ψ αντιδρούν, δίνοντας έγχρωμη ένωση Z. Οι χρόνοι που απαιτούνται, για διάφορες αρχικές συγκεντρώσεις των X και Ψ, προκειμένου να προκύψει χρώμα καθορισμένης έντασης φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

[X], M	[Ψ], M	t, sec
0,05	0,05	44
0,05	0,10	22
0,10	0,05	44

- i. Ο Νόμος Ταχύτητας της αντίδρασης είναι:
- $v = K \cdot [Ψ]^{1/2}$,
 - $v = K \cdot [Ψ]$,
 - $v = K \cdot [Ψ]^{-1}$,
 - $v = K \cdot [X] \cdot [Ψ]$.
- 10) Υδατικό διάλυμα αιθανόλης με περιεκτικότητα 0,1M έχει PH περίπου:
α) 1, β) 13, γ) 7, δ) 0,1.
- 11) Θεωρούμε την ισορροπία:
 $Br_2 + H_2O \rightleftharpoons Br^- + BrO^- + 2H^+$
Τίνος από τα επόμενα σώματα η προσθήκη θα μετατοπίσει την ισορροπία προς τα δεξιά;
Α) $NaBr$, Β) KOH , Γ) H_2SO_4 , Δ) KCl .
- 12) Ποιο από τα παρακάτω πρέπει να προσθέσουμε σε 5ml διαλύματος HA 0,2M, ώστε να ελαττωθεί το PH του διαλύματος:
α) 5ml νερό, β) 5ml δλμ HA 0,3M, γ) 5ml δλμ HA 0,1M, δ) 5ml δλμ KOH 0,2M.
- 13) Τα στοιχεία X και Y έχουν ατομικούς αριθμούς 9 και 20 αντίστοιχα. Η ένωση που προκύπτει από τα δύο στοιχεία θα είναι:
α) ομοιοπολική YX,
β) ιοντική YX,
γ) ομοιοπολική YX₂,
δ) ιοντική YX₂.
- 14) Για την εξουδετέρωση 50ml ενός διαλύματος του ασθενούς οξέος HA απαιτούνται 42ml διαλύματος NaOH. Σε 50ml του ίδιου διαλύματος HA προστίθενται 21ml του ίδιου διαλύματος NaOH και το PH του προκύπτοντος διαλύματος είναι 5. Ποια η Ka του HA;
- 15) Εστέρας με Μ.Τ. $C_5H_{10}O_2$ ανάγεται με υδρογόνο "εν τω γεννάσθαι". Έτσι προκύπτουν δύο αλκοόλες, από τις οποίες μόνο η μία αποχρωματίζει όξινο διάλυμα $KMnO_4$. Ο εστέρας έχει την μορφή:
α) $C_3H_7COOCH_3$,
β) $CH_3COOC_3H_7$,

- γ) $C_2H_5COOC_2H_5$,
δ) $HCOOC_4H_9$.

- 16) Ποια από τις επόμενες ενώσεις βρίσκεται σε 4 ισομερείς μορφές:
α) 2-μέθυλοεξαδιένιο-2,4
β) τρυγικό οξύ,
γ) 4-μέθυλοεξένιο-2
δ) βουτεν-3-όλη-2.
- 17) Ποια από τις επόμενες ενώσεις, οι οποίες έχουν παραπλήσια Μ.Β. έχει το χαμηλότερο σημείο ζέσεως:
α) οξικό οξύ,
β) ισοβουτάνιο,
γ) ισοπροπυλαμίνη,
δ) προπανόλη-2.
- 18) Ποια από τις επόμενες αλκοόλες ΔΕΝ θα δώσει αλκένιο με αφυδάτωση:
α) 3-μέθυλοβουτανόλη-2,
β) 2-μέθυλοβουτανόλη-2,
γ) 2,2-διμεθυλοπροπανόλη-1,
δ) πεντανόλη-2.
- 19) Πόσοι από τους ισομερείς υδρογονάνθρακες με Μ.Τ. C_5H_8 αντιδρούν με μηλεϊνικό ανυδρίτη: α) 1, β) 2, γ) 3, δ) 4.
- 20) Οργανική ουσία Α με Μοριακό τύπο C_5H_8O είναι μια ακόρεστη αλδεΐδη με ένα ασύμμετρο άτομο άνθρακα. Αν η Α αντιδράσει με φαινυλομαγνησιοβρωμίδιο δίνει προϊόν, το οποίο υδρολύεται και δίνει ένωση Β, $C_{11}H_{14}O$.
α) Να βρεθεί ο Συντακτικός τύπος, το όνομα και τα στερεοϊσομερή της Α.
β) Να γραφούν οι αντιδράσεις.
γ) Να βρεθεί ο Συντακτικός τύπος και τα στερεοϊσομερή της Β, να αριθμηθούν και να βρεθούν τα ζεύγη εναντιομερών και διαστεροϊσομερών.
- 21) α) Ο μηλονικός αιθυλεστέρας παρασκευάζεται βιομηχανικά με την αντίδραση αιθανόλης και κυανοξικού οξέος παρουσία H_2SO_4 . Να γραφεί η αντίδραση.
β) Προτείνετε σειρά αντιδράσεων βάσει των οποίων μπορεί να παρασκευασθεί το μεθυλοπροπανικό οξύ, με πρώτες ύλες τον μηλονικό αιθυλεστέρα, CH_3OH και ανόργανες ενώσεις.
- 22) Έχουμε ένα διάλυμα $NaHCO_3$ 0,1M. Δίνονται οι σταθερές ιοντισμού του ανθρακικού οξέος $K_1=4,4 \cdot 10^{-7} \text{ mol/L}$ και $K_2=4,7 \cdot 10^{-11} \text{ mol/L}$. Το διάλυμα αυτό είναι:
i) Ουδέτερο
ii) Βασικό
iii) Όξινο
iv) Οξειδωτικό.
- 23) Η διαλυτότητα του $Ca(OH)_2$ είναι 0,08g στα 100ml νερού. Με την ισχυρή βάση αυτή είναι δυνατόν να δημιουργήσουμε διάλυμα με μέγιστη τιμή pH:
i) 12,32
ii) 13,5
iii) 13,21
iv) 14,00

- 24) Έχουμε ένα υδατικό διάλυμα 0,10M HCOONH₄. Το pH του διαλύματος αυτού, αν οι σταθερές διάστασης του μυρμηκικού και της αμμωνίας είναι αντίστοιχα $K_a=1,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ και $K_b=1,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ είναι:
- 1,0
 - 6,5
 - 6,0
 - 7,5
- 25) Ποιον από τους παρακάτω δείκτες θα χρησιμοποιούσατε για την πιστοποίηση της εξουδετέρωσης υδατικού διαλύματος μυρμηκικού οξέος ($K_a=1,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$) από υδατικό διάλυμα αμμωνίας ($K_b=1,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$):
- Ερυθρό του κογκό (3,0-5,2)
 - Μπλε της βρωμοθυμόλης (6,0-7,2)
 - Μπλε του μεθυλίου (9,4-14,0)
 - Φαινολοφθαλεΐνη (9,3-9,8)
- 26) Αραιώνουμε ένα υδατικό διάλυμα Δ και δεν διαπιστώνουμε καμία μεταβολή στο pH αυτού. Το διάλυμα Δ είναι δυνατόν να περιέχει:
- NH₄Cl
 - CH₃COONa
 - CH₃COONH₄
 - Οποιαδήποτε από τις τρεις αυτές τις ουσίες.
- 27) Υδατικό διάλυμα Δ₁ HNO₃ έχει pH=χ. Αν αναμειξουμε το διάλυμα Δ₁ με υδατικό διάλυμα KNO₃ προκύπτει διάλυμα Δ₃ με pH=ψ. Για τους αριθμούς χ και ψ:
- Ισχύει χ=ψ
 - Ισχύει χ<ψ
 - Ισχύει χ>ψ
 - Μπορεί να ισχύει οποιαδήποτε από τις παραπάνω σχέσεις.
- 28) Σε ένα διάλυμα βάσης περιέχονται 0,01mol ιόντων OH⁻. Αν στο διάλυμα αυτό προσθέσουμε 0,01mol HCl θα προκύψει διάλυμα:
- Ουδέτερο
 - Βασικό
 - Οξινο
 - Ουδέτερο ή βασικό
- 29) Δίνονται τα στοιχεία ₁₁Na, ₁₇Cl, ₁₉K. Για τις ατομικές ακτίνες ισχύει:
- $R_K > R_{Cl} > R_{Na}$.
 - $R_K > R_{Na} > R_{Cl}$.
 - $R_{Na} > R_{Cl} > R_K$.
 - $R_{Na} > R_{Cl} > R_K$.
- 30) Δίνονται τα στοιχεία ₁₂Mg, ₁₆S, ₂₀Ca. Για τις ενέργειες πρώτου ιονισμού ισχύει η σχέση:
- $E_{Ca} < E_{Mg} < E_S$.
 - $E_S < E_{Mg} < E_{Ca}$.
 - $E_{Mg} < E_S < E_{Ca}$.
 - $E_{Ca} < E_S < E_{Mg}$.
- 31) Η K_C της αντίδρασης:
- $$HA_{(aq)} + B^-_{(aq)} \rightleftharpoons HB_{(aq)} + A^-_{(aq)}$$
- Είναι ίση με 3. Αν η $K_{a,HA} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, να βρεθεί:
- Το pH υδατικού διαλύματος του οξέος HB συγκέντρωσης 0,1M.

- ii) Τα mol HCl που πρέπει να προσθέσουμε σε 1L διαλύματος NaB 0,1M, για να προκύψει διάλυμα με pH=5;
- 32) Δύο χημικά στοιχεία A και B ανήκουν στην πρώτη ομάδα του Περιοδικού Πίνακα και έχουν ατομικούς αριθμούς Z και Z+10.
- Na βρείτε την τιμή του Z.
 - Na γράψετε τους ηλεκτρονικούς τύπους των ενώσεων E₁ και E₂ αντίστοιχα των στοιχείων A και B με φθόριο (Z=9)
 - Na εξετάσετε αν τα υδατικά διαλύματα των ενώσεων E₁ και E₂ είναι ηλεκτρικά αγωγά.
 - Υδατικό διάλυμα Δ₁ της ένωσης E₁ συγκέντρωσης c₁=0,2M έχει pH=2. Na βρείτε το pH ενός διαλύματος Δ₂ της ένωσης E₂ που έχει συγκέντρωση c₂=0,5M.
 - Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμειξουμε τα δύο διαλύματα Δ₁ και Δ₂, ώστε να προκύψει ουδέτερο διάλυμα.
- 33) Na βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των **A**, **B**, **Γ**, **Δ**, **E**, με βάση τις παρακάτω πληροφορίες:
- H **A** είναι μη κυκλική ένωση με μοριακό τύπο C₈H₁₆O₂
 - $$C_8H_{16}O_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} B + \Gamma$$
 - $$\Gamma + NaHCO_3 \rightarrow \Delta + CO_{2(g)} + \dots$$
 - H σχετική μοριακή μάζα της ένωσης B, M_{τB} = M_{τΓ} + 14
 - B** + KMnO₄ + H₂SO₄ → καρβονυλική ένωση **E**.
 - H ένωση **E** δεν αντιδρά με αντιδραστήριο Fehling
 - H ένωση **B** δεν αντιδρά με διάλυμα I₂ και NaOH.
- 34) Δίνεται το σχήμα
- $$C_3H_6O + CuSO_4 + NaOH \rightarrow Cu_2O + A + \dots$$
 - $$C_3H_6O + H_2 \rightarrow B.$$
- Ποιος ο ελάχιστος όγκος υδατικού διαλύματος KMnO₄ 0,2M οξεισμένου με H₂SO₄ απαιτείται για πλήρη οξειδωση ενός ισομοριακού μίγματος από C₃H₆O και της ένωσης **B** μάζας 11,8g;