Απαντήσεις

ΘΕΜΑ 1

1.1) γ 1.2) α 1.3) β 1.4) γ

1.5) Δραστικό πυρηνικό φορτίο Z* είναι κατά προσέγγιση το φορτίο του πυρήνα μειωμένο κατά το φορτίο των ηλεκτρονίων των εσωτερικών στοιβάδων. Όσο μεγαλύτερο το πυρηνικό φορτίο τόσο μικρότερη η ατομική ακτίνα.

ΘΕΜΑ 2

2.1

α) 25Mn: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^2$

$25Mn^{2+}$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5$

Ηλεκτρόνια που έχουν ml = -1 είναι:

2e που ανήκουν σε τροχιακά p της υποστιβάδας 2p

2e που ανήκουν σε τροχιακά p της υποστιβάδας 3p

1e που ανήκει σε τροχιακό d της υποστιβάδας 3d

Οπότε συνολικά 2 + 2 + 1 = 5 ηλεκτρόνια

β) Ο ελάχιστος ατομικός αριθμός του στοιχείου Χ που στη θεμελιώδη κατάσταση διαθέτει 5 συμπληρωμένα d και 5 συμπληρωμένα s ατομικά τροχιακά είναι Z=38. Η ηλεκτρονιακή δομή του στοιχείου Χ σε υποστιβάδες είναι:

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^6\ 5s^2$ και σε στιβάδες: K(2) L(8) M(18) N(8) O(2)

γ) Τα σωματίδια Na^+ και Mg^{2+} είναι ισοηλεκτρονιακά. Το Mg^{2+} όμως έχει στον πυρήνα του ένα πρωτόνιο περισσότερο σε σχέση με το Na^+. Οπότε, η ελκτική δύναμη του πυρήνα στα e^- της εξωτερικής στιβάδας είναι ισχυρότερη στο Mg^{2+} απ' ότι στο Na^+ με αποτέλεσμα το Mg^{2+} να έχει σημαντικά μικρότερη ιοντική ακτίνα. Τα στοιχεία Co, Ni ανήκουν στα στοιχεία μετάπτωσης. Παρουσιάζουν μικρή διαφορά στις ατομικές ακτίνες τους διότι το επιπλέον ηλεκτρόνιο προστίθενται στην εσωτερική υποστιβάδα 3d με αποτέλεσμα και στα ιόντα $_{27}Co^{2+}$ και $_{28}Ni^{2+}$ η διαφορά της ιοντικής τους ακτίνας να είναι πολύ μικρή.

2.2

α) Ο βαθμός ιοντισμού ελαττώνεται

β) Το pH του διαλύματος μειώνεται

γ) Η K_b παραμένει σταθερή

δ) Η συγκέντρωση του $[CH_3CH_2NH_3^+]$ αυξάνεται

2.3

Το οξύ αντιδρά με το NaOH και με το Na_2CO_3
Η αλδεύδη αντιδρά με το Fehling και με το I_2/NaOH
Η αλκοόλη αντιδρά μόνο με το I_2/NaOH
Η φαινόλη αντιδρά μόνο με το NaOH

ΘΕΜΑ 3

3.1

A: HCOOH, B: CH_3OH, Γ: $HCOOCH_3$, Δ: HCOONa

3.2

i) $HCOOH + NH_3 \rightarrow HCOONH_4$
ii) $5CH_3OH + 6KMnO_4 + 9H_2SO_4 \rightarrow 5CO_2 + 6MnSO4 + 3K_2SO_4 + 19H_2O$
iii) $HCOOH + NaHCO_3 \rightarrow HCOONa + CO_2 + H_2O$

3.3

$6HCOONa + K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 \rightarrow 6CO_2 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 3Na_2SO_4 + 7H_2O$

6 mol Z αντιδρούν με 1 mol $K_2Cr_2O_7$
0.1 1/60

$3(COONa)_2 + K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 \rightarrow 6CO_2 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 3Na_2SO_4 + 7H_2O$

3 $(COONa)_2$ mol αντιδρούν με 1 mol $K_2Cr_2O_7$
0.1 1/30

$$n_{K_2Cr_2O_7} = 0.05mol, \quad V_{K_2Cr_2O_7} = \frac{n_{K_2Cr_2O_7}}{C_{K_2Cr_2O_7}} = 100ml$$

ΘΕΜΑ 4

4.1

$$CH_3COOK \xrightarrow{H_2O} CH_3COO^- + K^+$$
0.1 M 0.1 M

	CH_3COO^-	$+ H_2O \rightleftharpoons$	CH_3COOH	$+ OH^-$
X.I	0.1-x		x	x

$$k_b = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]} \Rightarrow x = 10^{-5}\ M$$

Άρα pOH = 5 και pH = 9.

4.2

Με την προσθήκη του H_2O το pOH του διαλύματος θα γίνει ίσο με 5.5 οπότε[OH-] = y = $10^{-5.5}$ M.

$$CH_3COOK \xrightarrow{H_2O} CH_3COO^- + K^+$$
C C C

	CH_3COO^-	$+ H_2O \rightleftharpoons$	CH_3COOH	$+ OH^-$
X.I	C-y		y	y

$$k_b = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]} \Rightarrow C = 0.01M$$

$n_{ΑΡΧΙΚΑ} = n_{ΤΕΛΙΚΑ}$ => 0.1 0.2 = 0.01$V_{Τελ}$ => $V_{Τελ}$=2 L

άρα $V_{(H2O)}$ = 1800mL

φροντιστήρια πουκαμισάς

4.3

Έχουμε ανάμιξη διαλυμάτων ουσιών που αντιδρούν μεταξύ τους.

mol CH_3COOK = 0.02

mol HCl = n

$$HCl + CH_3COOK \longrightarrow KCl + CH_3COOH$$

Δεν μπορούμε να γνωρίζουμε ποιο από τα CH_3COOK / HCl αντιδρά πλήρως για να προκύψει διάλυμα $Δ_2$ με pH = 5 οπότε θα κάνουμε διερεύνηση:

Τελικά προκύπτει ότι αντέδρασε όλο το HCl και το τελικό διάλυμα είναι ρυθμιστικό.

Άρα τα n_{HCl}=0.01 mol => V_{HCl}=0.224L

Επιμέλεια:
Δρ. Στεφανόπουλος Γ. Βασίλειος

φροντιστήρια πουκαμισάς