ΠΑΓΚΥΠΡΙΟ ΛΥΚΕΙΟ ΛΑΡΝΑΚΑΣ **ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ 2017-2018**

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ 2018

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΧΡΟΝΟΣ: 2,5 ΩΡΕΣ	ΒΑΘΜΟΣ: .....
ΤΑΞΗ: Β΄	ΟΛΟΓΡΑΦΩΣ: .....
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:	ΥΠΟΓΡΑΦΗ: .....
ΤΜΗΜΑ: ..... Αρ.:	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 29/5/2018

Γενικές οδηγίες:

- Να γράψετε με μπλε πέννα.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με εκατό (100) μονάδες.
- Να απαντήσετε και τα τρία μέρη Α΄, Β΄ και Γ΄ του δοκιμίου.
- Να γράψετε τις απαντήσεις σας στο εξεταστικό δοκίμιο, στον κενό χώρο, μετά από κάθε ερώτηση.
- Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενων υπολογιστικών μηχανών.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση σημειώσεων σε οποιαδήποτε μορφή.
- Να γράφετε ΚΑΘΑΡΑ και ΕΥΑΝΑΓΝΩΣΤΑ.
- **ΔΕΝ ΘΑ ΔΟΘΟΥΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ Ή ΔΙΑΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ.**

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 18 σελίδες.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Σταθερές διάστασης	$K_w=10^{-14}$, $K_{CH_3COOH} = 1,8x10^{-5}$, $K_{NH_3} = 1,8x10^{-5}$ $K_{HNO_2} = 7,1x10^{-4}$, $K_{HF} = 6,8\ x10^{-4}$, $K_{HCOOH} = 2x10^{-4}$
Αριθμός AVOGADRO	$6,02\ x\ 10^{23}$
Γραμμομοριακός όγκος (STP)	**22,4 L**

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

Ατομικός Αριθμός

Σχετική Ατομική Μάζα

I_A	II_A											III_A	IV_A	V_A	VI_A	VII_A	VIII_A
1 H 1																	2 He 4
3 Li 7	4 Be 9											5 B 11	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20
11 Na 23	12 Mg 24											13 Aℓ 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cℓ 35,5	18 Ar 40
19 K 39	20 Ca 40	21 Sc 45	22 Ti 48	23 V 51	24 Cr 52	25 Mn 55	26 Fe 56	27 Co 59	28 Ni 59	29 Cu 63,5	30 Zn 65	31 Ga 70	32 Ge 72,6	33 As 75	34 Se 79	35 Br 80	36 Kr 84
37 Rb 85,5	38 Sr 88	39 Y 89	40 Zr 91	41 Nb 93	42 Mo 96	43 Tc [98]	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 105,4	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	*57-71 Λανθα νίδες	72 Hf 178,5	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tℓ 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]
87 Fr [223]	88 Ra [226]	# 89-103 Ακτινί δες	104 Rf [261]	105 Db [262]	106 Sg [263]	107 Bh [262]	108 Hs [265]	109 Mt [266]	110 Ds [281]	111 Rg [272]	112 Cn [285]	113 Nh [286]	114 Fℓ [289]	115 Mc [289]	116 Lv [293]	117 Ts [294]	118 Og [294]

Λανθανίδες:	* 57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm [145]	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 162,5	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
Ακτινίδες:	# 89 Ac [227]	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np [237]	94 Pu [244]	95 Am [243]	96 Cm [247]	97 Bk [247]	98 Cf [251]	99 Es [252]	100 Fm [257]	101 Md [258]	102 No [259]	103 Lr [260]

ΜΕΡΟΣ Α΄: Ερωτήσεις 1 - 4
Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 1 - 4.
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 5 μονάδες (σύνολο 20 μονάδες).

Ερώτηση 1

(α) Να υπολογίσετε πόσα γραμμάρια θειικού οξέος, H_2SO_4, πρέπει να διαλυθούν σε αποσταγμένο νερό, ώστε να παρασκευάσετε 800 mL διαλύματος θειικού οξέος μοριακότητας 0,25 M. (2μ)

(β) Όγκος 8,96 L αερίου $HC\ell$ σε STP συνθήκες διαλύεται σε νερό, οπότε προκύπτει διάλυμα όγκου 500 mL. Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος. (2μ)

(γ) Σε 200 mL υδατικού διαλύματος H_2SO_4 2 M προσθέτουμε νερό μέχρι ο όγκος του διαλύματος να γίνει 500 mL. Να υπολογιστεί η μοριακότητα του διαλύματος που προκύπτει. (1μ)

Ερώτηση 2

(α) Να υπολογίσετε το pH διαλύματος μυρμηκικού οξέος, HCOOH, μοριακότητας 0,02 M. (1,5μ)

(β) Να υπολογίσετε το pH διαλύματος υδροξειδίου του Βαρίου $Ba(OH)_2$, μοριακότητας 0,1 M. (1,5μ)

(γ) Δίνεται η διάσταση του δείκτη ΗΔ.

$$\underset{\text{κίτρινο}}{H\Delta} \rightleftharpoons H^+ + \underset{\text{πράσινο}}{\Delta^-}$$

Να γράψετε το χρώμα που θα πάρει ο δείκτης σε διάλυμα αμμωνίας, δικαιολογώντας την απάντησή σας. (2μ)

Ερώτηση 3

(α) Δίνονται τα διαλύματα: Na_2SO_4, NH_4Br, KCN, CH_3COONH_4. Να τα χαρακτηρίσετε ως όξινα, βασικά ή ουδέτερα, και να εξηγήσετε την επιλογή σας για το διάλυμα του CH_3COONH_4. (3μ)

Διάλυμα	Χαρακτήρας Διαλύματος		
Na_2SO_4	❒ Ουδέτερο	❒ Όξινο	❒ Βασικό
NH_4Br	❒ Ουδέτερο	❒ Όξινο	❒ Βασικό
KCN	❒ Ουδέτερο	❒ Όξινο	❒ Βασικό
CH_3COONH_4	❒ Ουδέτερο	❒ Όξινο	❒ Βασικό

(β) Σε μικρή ποσότητα στερεού ανθρακικού νατρίου προσθέτουμε 2-3 mL διαλύματος υδροχλωρικού οξέος. Να γράψετε δύο (2) παρατηρήσεις που θα κάνετε καθώς και τη χημική αντίδραση που πραγματοποιείται κατά τη διεξαγωγή του πιο πάνω πειράματος. (2μ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ερώτηση 4

(α) Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης του αζώτου N στις πιο κάτω ενώσεις: (2μ)

NH_3	
HNO_3	
HNO_2	
NO_2	

(β) Δίνονται οι πιο κάτω χημικές αντιδράσεις (i – iv). Για κάθε χημική αντίδραση να γράψετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό σώμα. (2μ)

		Οξειδωτικό Σώμα	Αναγωγικό Σώμα
(i)	$P + 5HNO_3 \rightarrow H_3PO_4 + NO_2 + H_2O$		
(ii)	$CO + FeO \rightarrow Fe + CO_2$		
(iii)	$MnO_2 + 4HC\ell \rightarrow MnC\ell_2 + C\ell_2 + 2H_2O$		
(iv)	$2Na + H_2 \rightarrow 2NaH$		

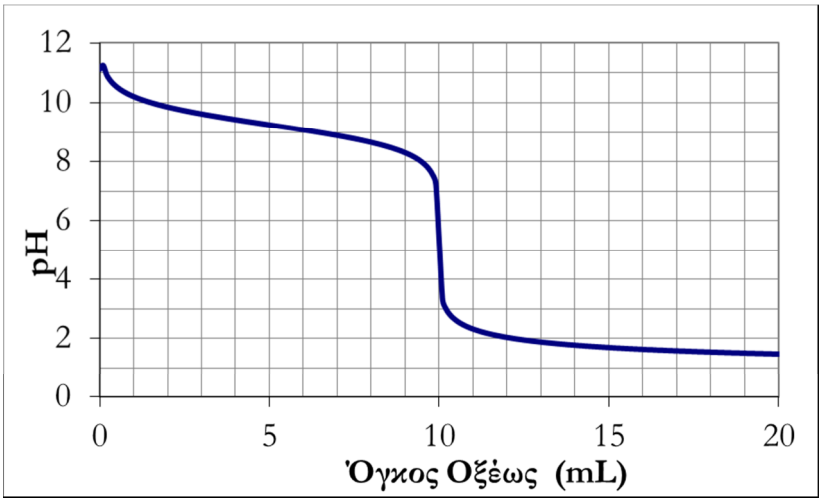
(γ) Να ισοσταθμίσετε την πιο κάτω οξειδοαναγωγική αντίδραση: (1μ)

$$C + HNO_3 \longrightarrow CO_2 + NO_2 + H_2O$$

ΜΕΡΟΣ Β΄: Ερωτήσεις 5 - 10
Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 5 -10.
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες (σύνολο 60 μονάδες).

Ερώτηση 5

(α) Στο διάγραμμα που ακολουθεί δίνεται η καμπύλη ογκομέτρησης, όταν διάλυμα $HC\ell$ 0,1 M προστίθεται σε 10 mL υδατικού διαλύματος NH_3.



(i) Να γράψετε: (3μ)

➢ την τιμή του ισοδυνάμου όγκου	
➢ την τιμή του pH στο ισοδύναμο σημείο	
➢ τις τιμές του pH που καθορίζουν τη ζώνη εξουδετέρωσης	

(ii) Η φαινολοφθαλεϊνη, με σταθερά ιοντισμού $K_\delta = 10^{-9}$, είναι κατάλληλος δείκτης για την πιο πάνω ογκομέτρηση; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (1μ)

.....

.....

.....

.....

(β) Δίνονται τα πιο κάτω ζεύγη χημικών ουσιών Α, Β, Γ και Δ.

(i) Να εισηγηθείτε <u>ένα αντιδραστήριο (όχι δείκτη)</u>, <u>διαφορετικό</u> σε <u>κάθε</u> <u>περίπτωση</u>, που θα χρησιμοποιήσετε, για να διακρίνετε μεταξύ τους τα μέλη του κάθε ζεύγους ουσιών.(2μ)

Ζεύγος Ουσιών	Αντιδραστήριο
(Α) Διάλυμα ΝαΟΗ - Διάλυμα $Ba(OH)_2$	
(Β) Αραιό διάλυμα H_2SO_4 – Αραιό διάλυμα HNO_3	
(Γ) Σκόνη ψευδαργύρου Zn – σκόνη αργύρου Ag	
(Δ) Αραιό διάλυμα $HC\ell$ – αραιό διάλυμα υδροξειδίου ΚΟΗ	

(ii) Για κάθε ζεύγος ουσιών Α, Β, Γ και Δ, να γράψετε τις παρατηρήσεις πάνω στις οποίες θα βασιστείτε για τη διάκριση. (4μ)

Ερώτηση 6

(α) Σας δίνεται υδατικό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος, $HC\ell$, (Δ_1) με όγκο 200 mL και pH =1

(i) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος, Δ_1. (2μ)

(ii) Στο διάλυμα Δ_1 προσθέτουμε 1,8 L αποσταγμένου νερού οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ_2. Να υπολογίσετε το pH του αραιωμένου διαλύματος Δ_2. (3μ)

(β) Δίνονται τα οξέα CH_3COOH, HNO_2, HCOOH, και HF. Να γράψετε το πιο ασθενές οξύ και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (2μ)

(γ) Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα που περιέχει τα συζυγή ζεύγη οξέος – βάσης κατά Brönsted–Lowry. (3μ)

Συζυγές Οξύ	Συζυγής Βάση
HCO_3^-	
	NH_3
	HSO_4^-
	S^{2-}
H_3PO_4	
H_2O	

<u>Ερώτηση 7</u>

(α) Σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου έχουμε σε ισορροπία:

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}, \quad \Delta H<0$$

Να δηλώσετε προς ποια κατεύθυνση θα μετατοπιστεί η θέση της χημικής ισορροπίας αν: (2μ)

(i)	προσθέσουμε H_2 με σταθερή θερμοκρασία και πίεση	
(ii)	αυξήσουμε τη θερμοκρασία με σταθερή πίεση	
(iii)	αυξήσουμε τον όγκο του δοχείου με σταθερή θερμοκρασία	
(iv)	προσθέσουμε αέριο υδροχλώριο, $HC\ell_{(g)}$, χωρίς μεταβολή του όγκου του δοχείου	

(β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας στις περιπτώσεις (ii) και (iii). (2μ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(γ) Σε δοχείο σταθερού όγκου 2 L εισάγονται 2 mol N_2 και 3 mol H_2. Σε κατάλληλες συνθήκες αντιδρούν μεταξύ τους και αποκαθίσταται η ισορροπία:

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}, \quad \Delta H<0$$

Αν η ποσότητα της NH_3 στην κατάσταση ισορροπίας είναι 1 mol, να υπολογίσετε:

(i) Την κατά mole σύσταση του μίγματος στην κατάσταση ισορροπίας. (3μ)

(ii) Τη σταθερά χημικής ισορροπίας της αντίδρασης. (1μ)

(iii) Την απόδοση της αντίδρασης. (2μ)

Ερώτηση 8

(α) Δίνεται διάλυμα όγκου 1 L που περιέχει CH_3COOH 0,3 M και CH_3COONa 0,2 M.

(i) Πώς θα χαρακτηρίζατε το πιο πάνω διάλυμα και ποια χαρακτηριστική ιδιότητα έχει; (1μ)

(ii) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος. (2μ)

(β) Σε 200 mL διαλύματος $HC\ell$ 0,1 M προσθέτουμε 800 mL NH_3 0,1 M και παίρνουμε ένα λίτρο διαλύματος στους 25 ºC. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που σχηματίστηκε. (4μ)

(γ) Στον πιο κάτω πίνακα να σημειώστε με "✓" τα ρυθμιστικά διαλύματα και με "x" τα διαλύματα που δεν είναι ρυθμιστικά. (3μ)

(i)	HCN 0,1 M / NaCN 0,2 M	
(ii)	NH_3 0,1 M / $NH_4C\ell$ 0,3 M	
(iii)	$NH_4C\ell$ 0,1 M / $HC\ell$ 0,2 M	
(iv)	H_2S 0,1 M / NaHS 0,1 M	
(v)	CH_3COONa 0,2 M / NaOH 0,1 M	
(vi)	CH_3COOH (σε περίσσεια) / NaOH	

Ερώτηση 9.

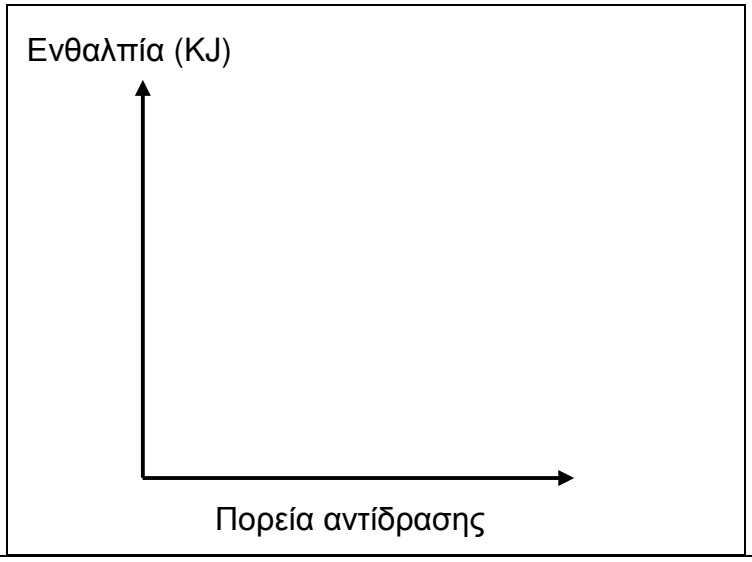
(α) Δίνεται η πιο κάτω αντίδραση καύσης του άνθρακα στους 25 ºC και πίεση μιας ατμόσφαιρας. Ο άνθρακας είναι στη μορφή του γραφίτη.

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \qquad \Delta H = -393{,}5 \text{ kJ/mol}$$

(i) Να χαρακτηρίσετε την πιο πάνω χημική αντίδραση ως εξώθερμη ή ενδόθερμη. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (1μ)

❑ Εξώθερμη ❑ Ενδόθερμη

(ii) Να σχεδιάσετε το ενεργειακό διάγραμμα της πιο πάνω χημικής αντίδρασης. Στο ενεργειακό διάγραμμα να σημειώσετε τα αντιδρώντα, τα προϊόντα και την ενθαλπία της χημικής αντίδρασης. (2μ)



(iii) Να υπολογίσετε την ποσότητα της θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάται από την καύση 15 γραμμαρίων άνθρακα, σε μορφή γραφίτη, στους 25 ºC και πίεση μιας ατμόσφαιρας. (2μ)

(β) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή με τη μέθοδο των τροχιακών (κατά υποστιβάδες) των πιο κάτω: (1μ)

$_{16}S$	
$_{16}S^{2-}$	

(γ) Να γράψετε το διάγραμμα τροχιακών (σύμφωνα με το κανόνα του Hund) για τη θεμελιώδη κατάσταση του καλίου και του ιόντος του καλίου. (2μ)

καλίου (Z=19)																	
ιόντος καλίου (Z=19)																	

(δ) Να γράψετε το διάγραμμα τροχιακών (σύμφωνα με το κανόνα του Hund) για τη θεμελιώδη και τη διεγερμένη κατάσταση του ατόμου του φωσφόρου. (2μ)

P (Z=15) Θεμελιώδης Κατάσταση																	
P (Z=15) Διεγερμένη Κατάσταση																	

Ερώτηση 10

(α) Κατά την ογκομέτρηση 10 mL διαλύματος $FeSO_4$ αγνώστου μοριακότητας καταναλώθηκαν 25 mL διαλύματος $KMnO_4$ 0,02 M στην παρουσία H_2SO_4.

(i) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης. (2μ)

.....

(ii) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος $FeSO_4$. (4μ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(β) Πώς προσδιορίζεται το τέλος της ογκομέτρησης διαλύματος θειικού σιδήρου (ΙΙ) με διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου σε όξινο περιβάλλον; (1μ)

.....

.....

(γ) Γιατί το διάλυμα θειικού οξέος, που χρησιμοποιείται σε μια ογκομέτρηση διαλύματος θειικού σιδήρου (ΙΙ) με διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου, δεν τοποθετείται στην προχοΐδα μαζί με το διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου; (1μ)

.....

.....

.....

(δ) Να δηλώσετε το σφάλμα που θα γίνει στον υπολογισμό της συγκέντρωσης διαλύματος θειικού σιδήρου (ΙΙ) κατά την ογκομέτρηση με διάλυμα υπερμαγγανικού, αν η προχοΐδα ξεπλυθεί μόνο με αποσταγμένο νερό. (1μ)

.....

.....

.....

(ε) Να δηλώσετε το σφάλμα που θα γίνει στον υπολογισμό της συγκέντρωσης διαλύματος θειικού σιδήρου (ΙΙ) κατά την ογκομέτρηση με διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου σε όξινο περιβάλλον, αν για την οξίνιση χρησιμοποιηθεί διάλυμα υδροχλωρικού οξέος. (1μ)

.....

.....

.....

ΜΕΡΟΣ Γ΄: Ερωτήσεις 11-12

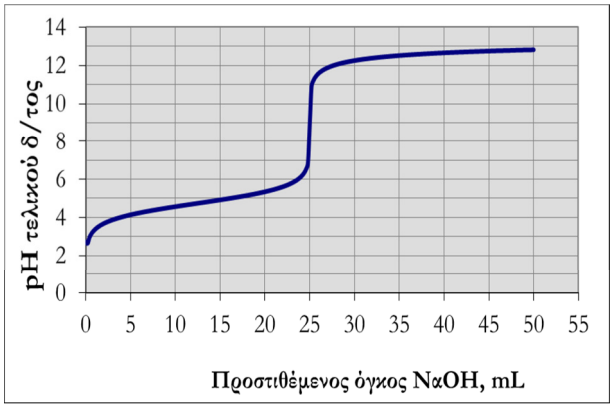
Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 11-12.
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες (σύνολο 20 μονάδες).

Ερώτηση 11

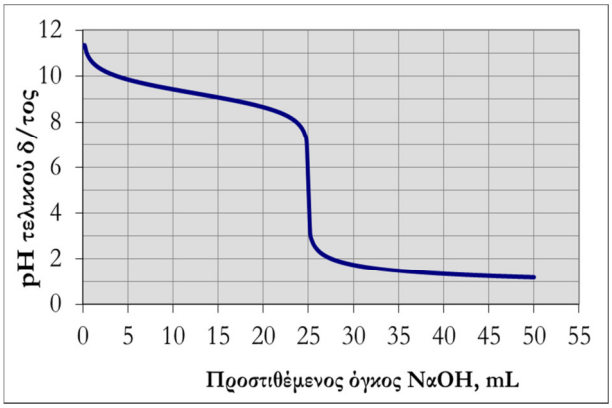
Σε 50 mL διαλύματος CH_3COOH άγνωστης μοριακότητας προστίθενται κατά σταγόνες 50 mL διαλύματος ΝαΟΗ 0,2 Μ.

(α) Ποια από τις παρακάτω γραφικές παραστάσεις «Όγκος προστιθέμενου δ/τος ΝαΟΗ – pH τελικού διαλύματος», περιγράφει την πιο πάνω ογκομέτρηση; (1μ)

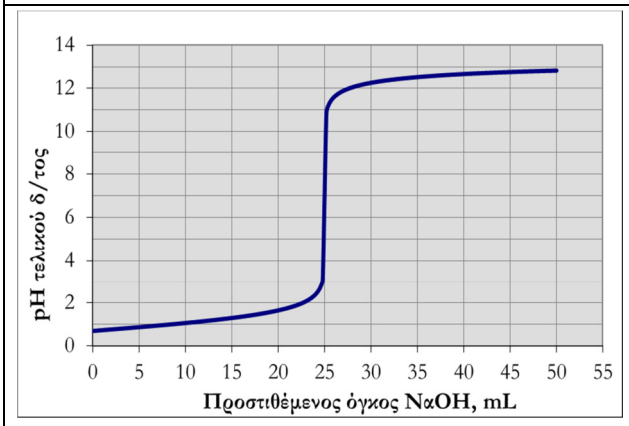
.....



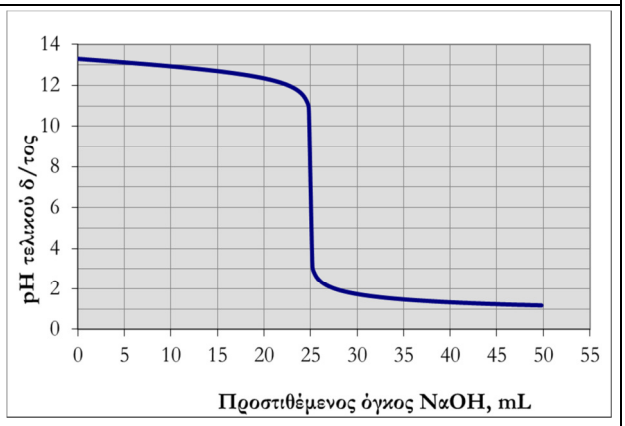
Γραφική Παράσταση 1



Γραφική Παράσταση 2



Γραφική Παράσταση 3



Γραφική Παράσταση 4

(β) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του οξέος. (2μ)

(γ) Δίνονται οι πιο κάτω δείκτες Α, Β και Γ.
Να επιλέξετε τον καταλληλότερο δείκτη για την αναγνώριση του τελικού σημείου της πιο πάνω ογκομέτρησης. Να δικαιολογήσετε την απάντηση σας. (2μ)

Δείκτης	Ζώνη εκτροπής	Χρώμα δείκτη		
		pH<ζώνη εκτροπής	Ζώνη εκτροπής	pH>ζώνη εκτροπής
Α	2,0 – 3,2	κόκκινο	πορτοκαλί	κίτρινο
Β	8,0 – 9,8	κίτρινο	πράσινο	μπλε
Γ	10,5 – 12,0	κίτρινο	πορτοκαλί	κόκκινο

(δ) Στην καμπύλη που επιλέξατε στο ερώτημα (α), να σημειώσετε τα σημεία Α, Β, Γ, και Δ. (2μ)

Σημείο	Περιγραφή
Α	στην κωνική φιάλη υπάρχει μόνο οξύ
Β	στην κωνική φιάλη υπάρχει ρυθμιστικό διάλυμα
Γ	το ισοδύναμο σημείο
Δ	στην κωνική φιάλη υπάρχει μόνο άλας και βάση

(ε) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος όταν έχουν προστεθεί 10 mL διαλύματος NaOH 0,2 M. (2μ)

(στ) Να γράψετε το σφάλμα (θετικό ή αρνητικό) που θα προέκυπτε στην εύρεση της συγκέντρωσης του αγνώστου, αν ξεπλέναμε το σιφώνιο μόνο με αποσταγμένο νερό. Να εξηγήσετε την απάντησή σας. (1μ)

Ερώτηση 12

Από την επίδραση περίσσειας αραιού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος ($HC\ell$), σε X γραμμάρια κράματος χαλκού, Cu και ψευδαργύρου, Zn, εκλύεται αέριο A όγκου 6,72 L σε Κ.Σ.(STP). Ίδια μάζα (X), από το κράμα θερμάνθηκε με περίσσεια αραιού διαλύματος νιτρικού οξέος (HNO_3), και διαλύθηκε πλήρως, ελευθερώνοντας 8,96 L ενός άχρωμου αερίου B (σε Κ.Σ.).

(i) Να ονομάσετε τα αέρια A και B. (2μ)

(ii) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται. (3μ)

(iii) Να υπολογίσετε τα X γραμμάρια του κράματος και να βρείτε την % κατά μάζα σύσταση του μίγματος σε Cu και Zn. (5μ)

Ο εισηγητής:	Η Συντονίστρια	Ο Διευθυντής
Γεώργιος Φιλίππου	Νίκη Καούλλα Κασίνη	Ιάκωβος Παπαντωνίου