

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2018Μάθημα: **ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**Ημερομηνία: **30-5-2018**

Τάξη: Β΄ Ενιαίου Λυκείου

Διάρκεια Εξέτασης: 2,5 ώρες

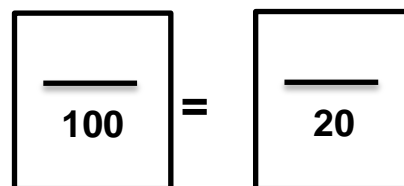
Ωρα έναρξης: 8.00 π.μ.

Ονοματεπώνυμο μαθητή/τριας:.....

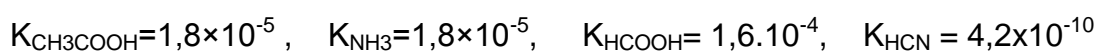
Τμήμα:..... Αριθμός:

ΒΑΘΜΟΣ:

Υπογραφή καθηγητή/τριας:

**ΟΔΗΓΙΕΣ**

- Να απαντήσετε και στα τρία μέρη Α΄, Β΄ ΚΑΙ Γ΄ ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ.
- Να γράψετε τις απαντήσεις σας στο εξεταστικό δοκίμιο, στον κενό χώρο, μετά από κάθε ερώτηση.
- Να γράφετε ΚΑΘΑΡΑ και ΕΥΑΝΑΓΝΩΣΤΑ με μπλε μελάνι.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
- Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση σημειώσεων σε οποιαδήποτε μορφή.
- Να μελετήσετε με προσοχή την εκφώνηση των ερωτήσεων και να απαντήσετε με σαφήνεια.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δεκαέξι (16) σελίδες.
- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με ΕΚΑΤΟ (100) μονάδες.

ΔΕΝ ΘΑ ΔΟΘΟΥΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ Ή ΔΙΑΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ**ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**Σχετικές ατομικές μάζες A_r : $H=1$, $C=12$, $O=16$, $Na=23$, $S=32$, $Fe=56$,Σταθερές ηλεκτρολυτικής διάστασης στους $25^\circ C$:Γραμμομοριακός όγκος: $V_m = 22,4L$ σε Κανονικές Συνθήκες ($0^\circ C$ και $P=1 \text{ atm}$)

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

IA		IIA		IIIA		IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1	H	1		5	6	7	8	9	10	2
3	Li	4	Be	B	C	N	O	F	Ne	He
7		9		11	12	14	16	19	20	
11	Na	12	Mg	13	14	15	16	17	18	
23		24		Al	Si	P	S	Cl	Ar	
19	K	20	Ca	27	28	31	32	35,5	40	
39		40								
37	Rb	38	Sr	31	32	33	34	35	36	
85,5		88		Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
55	Cs	56	Ba	70	72,6	75	79	80	84	
133		137		49	50	51	52	53	54	
87	Fr	88	Ra	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
				115	119	122	128	127	131	
				81	82	83	84	85	86	
				Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
				204	207	209	[209]	[210]	[222]	
				30	31	32	33	34	35	
				Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	
				65	70	75	79	80	84	
				29	30	31	32	33	34	
				Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	
				63,5	65	70	72,6	75	79	
				47	48	49	50	51	52	
				Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	
				108	112	115	119	122	127	
				78	80	81	82	83	84	
				Pt	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	
				195	201	204	207	209	[209]	
				26	27	28	29	30	31	
				Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	
				56	59	59	63,5	65	70	
				44	45	46	47	48	49	
				Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	
				101	103	106,4	108	112	115	
				76	77	78	79	80	81	
				Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	
				190	192	195	197	201	204	
				25	26	27	28	29	30	
				Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	
				55	56	59	59	63,5	65	
				43	44	45	46	47	48	
				Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	
				[98]	101	103	106,4	108	112	
				75	76	77	78	79	80	
				Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	
				186	190	192	195	197	201	
				24	25	26	27	28	29	
				Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	
				52	55	56	59	59	63,5	
				42	43	44	45	46	47	
				Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	
				96	[98]	101	103	106,4	108	
				74	75	76	77	78	79	
				W	Re	Os	Ir	Pt	Au	
				184	186	190	192	195	197	
				105	106	107	108	109	110	
				Unp	Unh	Unp	Unh	Unp	Unh	
				[262]	[263]	[264]	[265]	[266]	[267]	
				104	105	106	107	108	109	
				Unq	Unp	Unh	Unp	Unh	Unp	
				[261]	[262]	[263]	[264]	[265]	[266]	
				89	90	91	92	93	94	
				Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	
				227	232	231	238	237	244	
				226	227	228	229	230	231	
				[223]	[224]	[225]	[226]	[227]	[228]	

ΜΕΡΟΣ Α': Ερωτήσεις 1 – 4 (20 μονάδες)

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 1 - 4. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

Ερώτηση 1

A. Να υπολογίσετε τον Α.Ο (αριθμό οξείδωσης) του P στις πιο κάτω χημικές ενώσεις: **(2μ)**

(i) \underline{P}_2O_5 : (ii) $H_2\underline{P}O_3^-$:

(iii) \underline{P}_4 : (iv) $\underline{P}H_3$:

B. (α) Να χαρακτηρίσετε ως **ομογενείς** ή **ετερογενείς** τις ακόλουθες αμφίδρομες αντιδράσεις: **(1μ)**



(β) Να γράψετε την έκφραση της σταθεράς χημικής ισορροπίας, **K_c** , για τις πιο πάνω αμφίδρομες αντιδράσεις. **(2μ)**

Ερώτηση 2

A. Να γράψετε την αντίδραση ηλεκτρολυτικής διάστασης ή ιοντισμού των πιο κάτω ενώσεων: **(3μ)**

(α) HCl

(β) CH_3COOH

(γ) KOH

B. Σε 200mL διαλύματος HNO_3 0,2M προστέθηκαν 500 mL αποσταγμένο νερό. Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του αραιωμένου διαλύματος. **(2μ)**

Ερώτηση 3

(α) Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα ανάλογα με τα συζυγή ζεύγη οξέος-βάσης κατά τους Brønsted – Lowry: (2μ)

Συζυγές οξύ	HCO_3^-			H_3PO_4
Συζυγής βάση		NH_3	HSO_4^-	

(β) Να γράψετε τα συζυγή ζεύγη οξέος-βάσης κατά Brønsted – Lowry, στις παρακάτω χημικές αντιδράσεις: (3μ)



Ερώτηση 4

A. (α) Να γράψετε την αναλυτική ηλεκτρονιακή δομή στη θεμελιώδη κατάσταση (με τη μέθοδο των τροχιακών) για τα πιο κάτω στοιχεία: (2μ)



(β) i) Να γράψετε το διάγραμμα τροχιακών του τιτανίου, Ti. (1,5μ)

ii) Ποιες υποστιβάδες έχει το τιτάνιο, Ti; (0,5μ)

iii) Πόσα ηλεκτρόνια μπορεί να χωρέσει κάθε υποστιβάδα p και πόσα κάθε d; (1μ)

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄

ΜΕΡΟΣ Β': Ερωτήσεις 5 – 10 (60 μονάδες)

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 5 - 10. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

Ερώτηση 5

A. Δίνονται τα πιο κάτω υδατικά διαλύματα ίδιας μοριακότητας και διάφορες τιμές pH: 3, 7, 8 και 13.

(α) Να γράψετε στον πιο κάτω πίνακα την τιμή pH που αντιστοιχεί σε κάθε διάλυμα. **(2μ)**

Διαλύματα	HCOONa	CH ₃ COONH ₄	CH ₃ COOH	NaOH
pH				

(β) Να δικαιολογήσετε την τιμή pH που επιλέξατε για το διάλυμα του οξικού αμμωνίου, CH₃COONH₄, γράφοντας επίσης τη χημική αντίδραση διάστασης και υδρόλυσης του άλατος **(3μ)**

B. Διαθέτουμε 200 mL από κάθε ένα από τα πιο κάτω διαλύματα:

CH₃COOH 0,4 M,

HCl 0,1 M,

NaOH 0,2 M

(α) Να επιλέξετε και να γράψετε έναν συνδυασμό, με δύο μόνο από τα πιο πάνω διαλύματα, με τον οποίο μπορείτε να παρασκευάσετε ρυθμιστικό διάλυμα και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας με τους κατάλληλους υπολογισμούς. **(3μ)**

(β) Να υπολογίσετε το pH του ρυθμιστικού διαλύματος.

(2μ)

Ερώτηση 6

A. Μία ποσότητα σκόνης ανθρακικού ασβεστίου, CaCO_3 , σε περίσσεια, αντιδρά με 100 mL διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl , μοριακότητας 1M, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Ζητείται να γράψετε την επίδραση (χωρίς εξήγηση) που θα έχουν:

- i) στην **ταχύτητα (U)** της αντίδρασης (μικρότερη ή μεγαλύτερη ή ίδια) και
ii) στον **συνολικό όγκο (V)** του **αερίου CO_2** (μικρότερος ή μεγαλύτερος ή ίδιος)
οι παρακάτω μεταβολές:

(4μ)

(α) ίδια ποσότητα σκόνης CaCO_3 προστίθεται με μορφή μεγαλύτερων κόκκων.

i) ταχύτητα U :

ii) όγκος αερίου V :

(β) αντί για 100 mL διάλυμα HCl 1M χρησιμοποιούμε 100 mL διάλυμα HCl 2M.

i) ταχύτητα U :

ii) όγκος αερίου V :

(γ) Ψύχουμε το δοχείο που πραγματοποιείται η αντίδραση.

i) ταχύτητα U :

ii) όγκος αερίου V :

(δ) Διαλύουμε 1g NaOH στο οξύ πριν προστεθεί στη σκόνη του CaCO_3 .

i) ταχύτητα U :

ii) όγκος αερίου V :

B. Παρακάτω περιγράφονται τρία διαφορετικά πειράματα I, II και III. Για κάθε ένα από τα πειράματα να γράψετε:

(6μ)

- μια παρατήρηση που αναμένετε να κάνετε
- τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται.

Πείραμα I

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει διάλυμα νιτρικού αργύρου, AgNO_3 , προστίθεται μικρή ποσότητα από διάλυμα υδροχλωρικού οξέος, HCl .

Παρατήρηση:

Χημική εξίσωση:

Πείραμα II

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει διάλυμα νιτρικού σιδήρου (III), $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ προστίθεται υδατικό διάλυμα αμμωνίας, NH_3 .

Παρατήρηση :

Χημική εξίσωση :

Πείραμα III

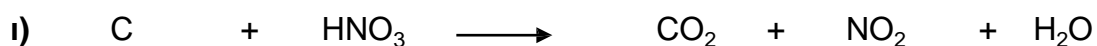
Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει στερεό ανθρακικό νάτριο, Na_2CO_3 , προστίθεται διάλυμα υδροχλωρικού οξέος, HCl .

Παρατήρηση :

Χημική εξίσωση:

Ερώτηση 7

A. (α) Να διορθώσετε τους συντελεστές στις πιο κάτω χημικές αντιδράσεις, δείχνοντας τη μεταβολή στους A.O (αριθμούς οξείδωσης). **(4,5μ)**



(β) Να γράψετε την οξειδωτική και την αναγωγική ουσία για την αντίδραση **I)** **(1μ)**

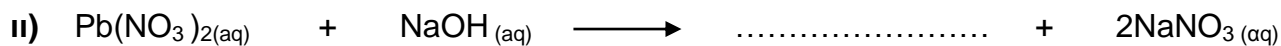
Οξειδωτική ουσία : αναγωγική ουσία :

B. Να γράψετε χημικές εξισώσεις σε πλήρη (μοριακή) και σε ιοντική μορφή μεταξύ των ακόλουθων αντιδρώντων: **(4,5μ)**



Ιοντική μορφή:



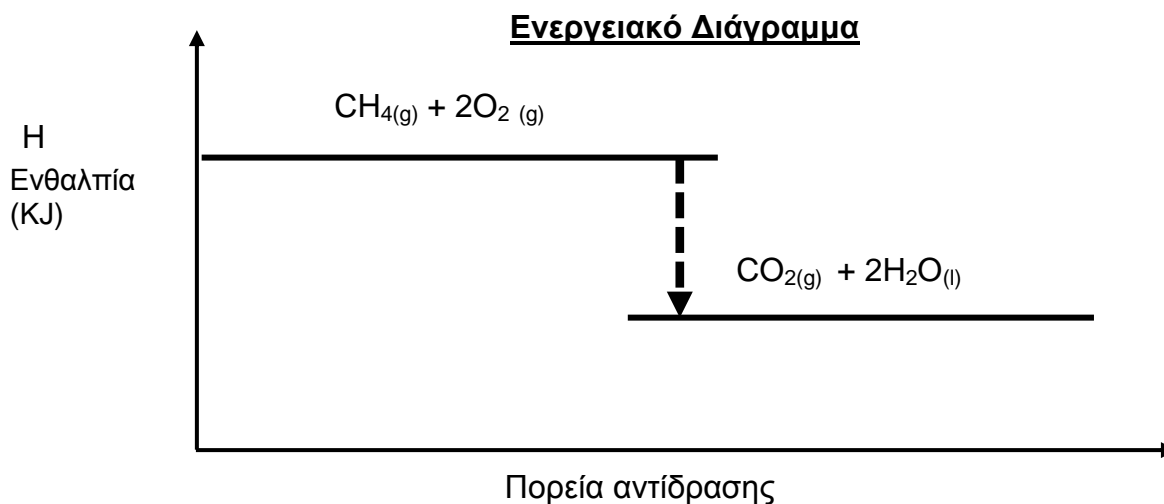


Ιοντική μορφή:



Ερώτηση 8

A. Δίνεται το παρακάτω ενεργειακό διάγραμμα μιας χημικής αντίδρασης. Να απαντήσετε στα ερωτήματα που ακολουθούν:



(α) Τι αντίδραση παρουσιάζει το παραπάνω διάγραμμα, ενδόθερμη ή εξώθερμη; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(1,5μ)

(β) Η μεταβολή της ενθαλπίας, ΔH , είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη από το μηδέν;

(0,5μ)

(γ) Να γράψετε ποιες είναι οι σταθερότερες ουσίες, τα αντιδρώντα ή τα προϊόντα και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(1,5μ)

B. Σε υδατικό διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA 0,3 M, η συγκέντρωση κατιόντων υδρογόνου, H^+ , είναι $4,61 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$. Να υπολογίσετε τη σταθερά διάστασης του οξέος. ($K_{\text{οξ}}$)

(2μ)

Γ. Δίνονται τα διαλύματα: αραιό H_2SO_4 , αραιό HCl , αραιό NaOH .

Να επιλέξετε ένα διάλυμα κάθε φορά από τα παραπάνω, ώστε να μπορέσετε να διακρίνετε τα πιο κάτω ζεύγη ουσιών.

Για κάθε ζεύγος να χρησιμοποιήσετε διαφορετικό διάλυμα και να αναφέρετε **το εμφανές αποτέλεσμα** το οποίο θα σας επιτρέψει να κάνετε τη διάκριση. **(4,5μ)**

(α) στερεό NH_4Cl – στερεό NaCl

(β) διάλυμα BaCl_2 – διάλυμα $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

(γ) διάλυμα $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ – διάλυμα $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

Ερώτηση 9

A. Για την ακόλουθη χημική εξίσωση : $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$

η ταχύτητα κατανάλωσης του H_2 , είναι $U_{\text{H}_2}=2,4 \times 10^{-3} \text{ mol/L.s}$. Να υπολογίσετε:

(α) Τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης, γράφοντας και τον σχετικό τύπο. **(2μ)**

(β) Την ταχύτητα σχηματισμού της NH_3 . **(2μ)**

B. Να υπολογίσετε το pH των πιο κάτω διαλυμάτων:

(α) NH_3 0,2 M **(2μ)**

(β) HCN 1,2 M **(2μ)**

Γ. Να υπολογίσετε τη μοριακότητα διαλύματος $\text{Ba}(\text{OH})_2$ με $\text{pH}=13$. **(2μ)**

Ερώτηση 10

A. Για τον προσδιορισμό της καθαρότητας σιδερένιου σύρματος (% περιεκτικότητα σε καθαρό μέταλλο Fe), ποσότητα 2g από το σύρμα διαλύθηκαν πλήρως σε αραιό θειικό οξύ και το διάλυμα συμπληρώθηκε με νερό μέχρι όγκου 500 mL (διάλυμα Α).

Δείγμα 20 mL του διαλύματος Α ογκομετρήθηκε με τιτλοδοτημένο διάλυμα KMnO_4 0,025M στην παρουσία θειικού οξέος.

Έγιναν τρεις (3) ογκομετρήσεις και τα αποτελέσματα των ογκομετρήσεων φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα:

	Πρώτη ογκομέτρηση	Δεύτερη ογκομέτρηση	Τρίτη ογκομέτρηση
Τελική ένδειξη	13, 7 mL	23,8 mL	34,0 mL
Αρχική ένδειξη	3,2 mL	13,7 mL	23,8 mL

Δίνεται η χημική αντίδραση που πραγματοποιείται:

(α) Να διορθώσετε τους συντελεστές στην πιο κάτω χημική αντίδραση, δείχνοντας τη μεταβολή στους Α.Ο (αριθμούς οξείδωσης). **(2,5μ)**



(β) Να υπολογίσετε:

i) Τον ισοδύναμο όγκο από τον πίνακα. **(0,5μ)**

ii) Τα mol του διαλύματος του FeSO_4 στα 20 mL του δείγματος. **(3μ)**

iii) Τα γραμμάρια του σιδήρου, Fe, που αντέδρασαν με το θειικό οξύ, H₂SO₄, σύμφωνα με την αντίδραση : $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$ **(2,5μ)**

iv) Την % κ.μ. καθαρότητα του σύρματος. **(1μ)**

v) Να αναφέρετε πώς θα γίνει η αναγνώριση του τελικού σημείου της ογκομέτρησης. **(0,5μ)**

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄

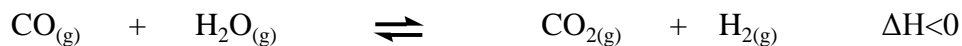
ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12 (20 μονάδες)

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 11-12.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

Ερώτηση 11

Σε κενό δοχείο, όγκου 4L και θερμοκρασίας $\Theta^{\circ}\text{C}$, εισάγονται 0,45 mol CO και 0,2 mol H_2O , οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:



Μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας στο δοχείο περιέχονται 0,05 mol CO_2 , ενώ η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.

Να υπολογίσετε:

(α) Τις ποσότητες όλων των αερίων στην κατάσταση χημικής ισορροπίας. **(3,5μ)**

(β) Την απόδοση α της αντίδρασης, γράφοντας όλους τους συλλογισμούς σας. **(1,5μ)**

(γ) Τη σταθερά χημικής ισορροπίας K_c . **(2μ)**

(δ) Πώς επηρεάζεται η απόδοση α της πιο πάνω αντίδρασης από τους παρακάτω παράγοντες;

Να συμπληρώσετε στον πιο κάτω πίνακα: Αύξηση / μείωση / καμία μεταβολή, χωρίς να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(2,5μ)

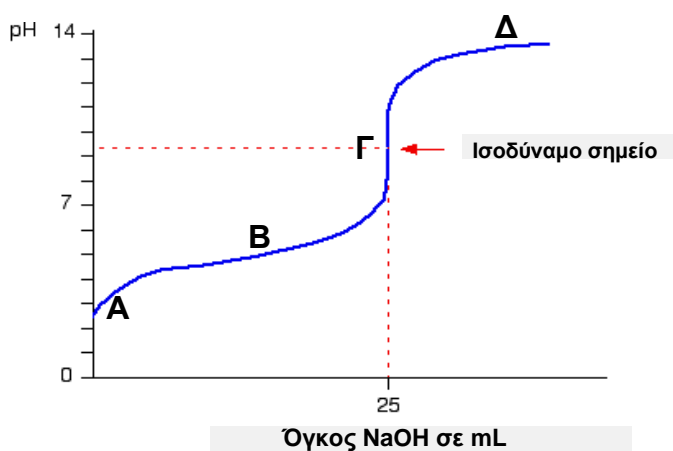
Παράγοντας	Απόδοση α
Αύξηση θερμοκρασίας	
Αύξηση πίεσης	
Προσθήκη CO(g)	
Προσθήκη καταλύτη	
Απομάκρυνση νερού	

(ε) Πώς θα επηρεαστεί η σταθερά ισορροπίας, K_c , εάν αυξήσουμε τη θερμοκρασία της αντίδρασης;

(0,5μ)

Ερώτηση 12

Η καμπύλη εξουδετέρωσης που δίνεται πιο κάτω δείχνει τη μεταβολή του pH, όταν διάλυμα NaOH 0,2 M προστίθεται σταδιακά σε 50 mL διαλύματος CH₃COOH:



(α) Να υπολογίσετε:

ι) Τη μοριακότητα του διαλύματος του οξέος.

(2,5μ)

ii) Την τιμή του αρχικού pH του διαλύματος του οξέος.

(2μ)

(β) Να αναφέρετε ποια / ποιες ουσία/ες υπάρχουν στην κωνική φιάλη στα σημεία Α, Β, Γ και Δ που δίνονται στην καμπύλη εξουδετέρωσης. (1,5μ)

Α :

Β:

Γ:

Δ:

(γ) Δίνεται στον πιο κάτω πίνακα η σταθερά διάστασης των δεικτών Δ_1 , Δ_2 και Δ_3 :

Δείκτης	Δ_1	Δ_2	Δ_3
Σταθερά διάστασης, K_δ	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}

Να επιλέξετε τον καταλληλότερο δείκτη για την αναγνώριση του τελικού σημείου της πιο πάνω ογκομέτρησης και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(2μ)

(δ) Να χαρακτηρίσετε το σφάλμα που θα προκύψει, θετικό ή αρνητικό, στον υπολογισμό της συγκέντρωσης του διαλύματος του οξέος και να εξηγήσετε τον χαρακτηρισμό σας στις παρακάτω πειραματικές διαδικασίες: **(2μ)**

i) Πριν από την ογκομέτρηση, η κωνική φιάλη ξεπλένεται εσωτερικά με αποσταγμένο νερό και μετά με το διάλυμα του μέτρου.

ii) Στο ακροφύσιο της προχοΐδας είχε εγκλωβιστεί φυσαλίδα αέρος. Ξεκίνησε η ογκομέτρηση χωρίς αυτό να γίνει αντιληπτό, στο τέλος όμως της ογκομέτρησης το ακροφύσιο ήταν πλήρες (η φυσαλίδα έχει φύγει).

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

Οι Εισηγητές:

Η Συντονίστρια:

Ο Διευθυντής:

Άντρη Χριστοδουλίδου

Χριστόδουλος Τήλλυρος

Μαρία Χατζηπέτρου

Μελής Νικολαΐδης

Ο Διευθυντής:

Μελής Νικολαΐδης