

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ - ΙΟΥΝΙΟΥ
ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΤΑΞΗ Β΄

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 04/06/2018

ΩΡΑ: 7:45΄π.μ. - 10:15΄π.μ.

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 2,5 ώρες

Βαθμός:.....

Υπογραφή:.....

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: Τμήμα: Αρ.:.....

ΟΔΗΓΙΕΣ:

- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δεκατρείς (13) σελίδες.
- Περιλαμβάνει τρία μέρη, Α, Β και Γ. Να απαντήσετε και τα τρία μέρη.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υλικού.

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

$K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$, $K_{\text{NH}_3} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ $K_{\text{HCOOH}} = 1,6 \cdot 10^{-4}$ $K_{\text{HCN}} = 4,2 \cdot 10^{-10}$

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ												VIII A									
IA												IIA								2 He 4	
1 H 1												III A	IVA	VA	VIA	VII A					
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 106,4	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 La 139	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 Ac 227	104 Unq [261]	105 Unp [262]	106 Unh [263]																

ΜΕΡΟΣ Α': Ερωτήσεις 1-4

Να απαντήσετε σε ΟΛΕΣ τις ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

Ερώτηση 1

Στον πιο κάτω πίνακα υπάρχουν πληροφορίες για τρία υδατικά διαλύματα μονοπρωτικών οξέων, το διάλυμα Α του οξέος ΗΑ, το διάλυμα Β του οξέος ΗΒ και το διάλυμα Γ του οξέος ΗΓ.

Διάλυμα	Όγκος mL	Μοριακός τύπος	Μοριακότητα mol/L	K_{ox} (25 °C)
A	100	ΗΑ	0,1	$1,34 \cdot 10^{-5}$
B	500	ΗΒ	0,5	$1,38 \cdot 10^{-4}$
Γ	1000	ΗΓ	0,2	$1,8 \cdot 10^{-5}$

- A. (α) Να γράψετε ποιο από τα πιο πάνω διαλύματα περιέχει το ασθενέστερο οξύ και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ. 1)

.....

.....

.....

.....

- (β) Να προσδιορίσετε ποιο από τα πιο πάνω διαλύματα έχει τη μεγαλύτερη συγκέντρωση ιόντων υδρογόνου, H^+ . (μ. 1)

.....

.....

.....

- (γ) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Α. (μ. 1)

.....

.....

.....

- B. Να γράψετε: (μ. 2)

(α) τα συζυγή οξέα των πιο κάτω βάσεων κατά Brønsted-Lowry

(i) HPO_4^{2-} ----- (ii) HS^- -----

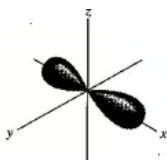
(β) τις συζυγείς βάσεις των πιο κάτω οξέων κατά Brønsted-Lowry

(i) HPO_4^{2-} ----- (ii) H_2O -----

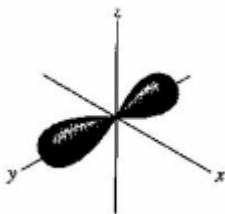
Ερώτηση 2

- A. Πιο κάτω φαίνονται οι σχηματικές αναπαραστάσεις των τροχιακών $2s$, $2p_x$, $3s$, $3p_y$.

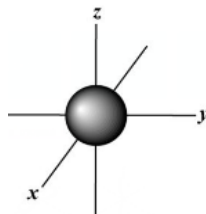
A



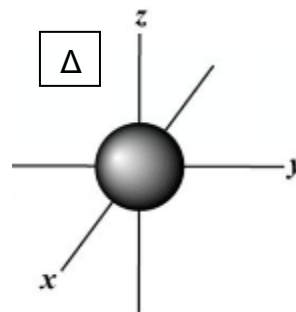
B



Γ



Δ



(α) Να προσδιορίσετε ποιο είναι το τροχιακό:

(μ. 2)

(i) $2s$:

(ii) $2p_x$:

(iii) $3s$:

(iv) $3p_y$:

(β) Να αναφέρετε ποιο από τα πιο πάνω τροχιακά έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μ. 2)

.....

.....

.....

- B. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή των τροχιακών του ατόμου του οξυγόνου, O, στη θεμελιώδη κατάσταση

(μ. 1)

.....

Ερώτηση 3

- A. Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης, A.O., του άνθρακα, C, στις πιο κάτω χημικές ενώσεις και πολυατομικά ιόντα:

(μ. 5)

(α) CH_4

(β) CH_3OH

(γ) HCHO

(δ) HCOO^-

(ε) HCO_3^-

Ερώτηση 4

- A. Δίνονται τα ισομοριακά υδατικά διαλύματα των πιο κάτω αλάτων:

α: KNO_3

β: NH_4NO_3

γ: HCOONa

δ: HCOONH_4

(α) Να τα κατατάξετε σε σειρά αυξανόμενου pH

(μ. 2)

.....

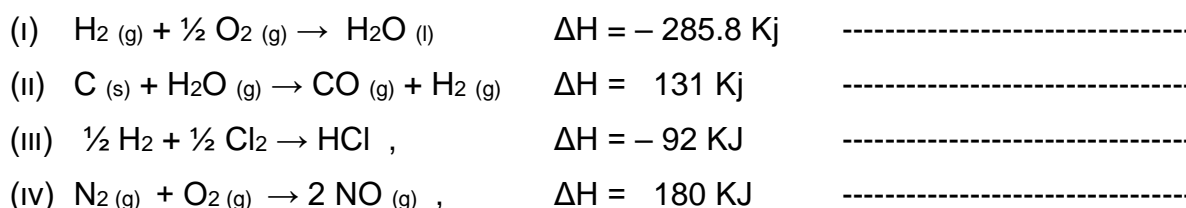
- (β) Να γράψετε την αντίδραση διάστασης και την αντίδραση υδρόλυσης του μεθανικού νατρίου, HCOONa . (μ. 3)

ΜΕΡΟΣ Β': Ερωτήσεις 5-10

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

Ερώτηση 5

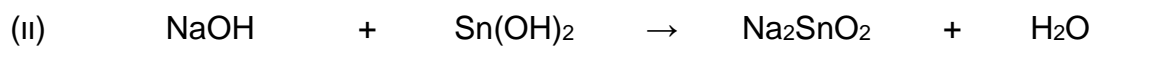
- A. (α) Να χαρακτηρίσετε την κάθε μια από τις πιο κάτω αντιδράσεις ως ενδόθερμη ή εξώθερμη. (μ. 2)



- (β) Να γράψετε αν θα παγώσει ή αν θα θερμανθεί το περιβάλλον της αντίδρασης του ερωτήματος (α)(i) όταν αυτή πραγματοποιηθεί. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ. 2)

- (γ) Να υπολογίσετε την ενέργεια που προσλαμβάνεται ή αποβάλλεται από την καύση 44,8 L αερίου υδρογόνου, όπως φαίνεται στην αντίδραση του ερωτήματος (α)(i). (μ. 2)

- B. (α) Να προσδιορίσετε τα συζυγή οξέα και βάσεις των πιο κάτω αντιδράσεων. (μ. 4)



Ερώτηση 6

- A. Δίνεται η ακόλουθη αμφίδρομη αντίδραση η οποία πραγματοποιείται σε κλειστό σύστημα, σε σταθερές συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.



- (α) Να αναφέρετε αν η αντίδραση είναι ομογενής ή ετερογενής: (μ. 1)

- (β) Να γράψετε την έκφραση της σταθεράς χημικής ισορροπίας. (μ. 2)

- (γ) Να αναφέρετε σε κάθε περίπτωση, ξεχωριστά, αν θα αυξηθεί, μειωθεί ή παραμείνει σταθερή η συγκέντρωση του υδρογόνου, H_2 , όταν εφαρμόσουμε στο κλειστό σύστημα τις πιο κάτω μεταβολές: (μ. 3)

- (i) αν μειώσουμε την ποσότητα του Fe: -----

- (ii) αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος: -----

- (iii) αν αυξήσουμε την πίεση του κλειστού συστήματος: -----

- B. Σε κλειστό δοχείο 10 L και υπό σταθερή πίεση μεταφέρουμε 4 mol πενταχλωριούχου φωσφόρου, PCl_5 . Όταν θερμάνουμε στους 725 °C παράγονται 44,8 L αέριου χλωρίου, Cl_2 , και αποκαθίσταται χημική ισορροπία, σύμφωνα με την πιο κάτω χημική εξίσωση:



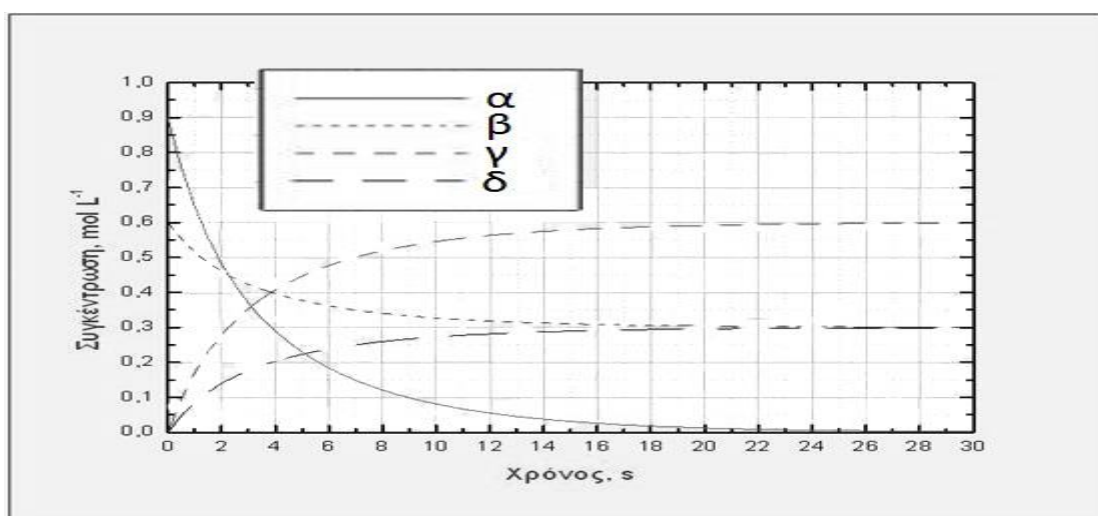
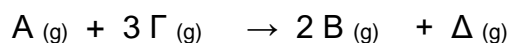
Να υπολογίσετε:

- (α) την απόδοση της αντίδρασης (μ. 1)

- (β) τις ποσότητες όλων των αερίων στην χημική ισορροπία (μ. 3)

Ερώτηση 7

- A. Στο πιο κάτω διάγραμμα φαίνονται οι καμπύλες μεταβολής της συγκέντρωσης των ουσιών Α, Β, Γ και Δ σε σχέση με το χρόνο όπως πραγματοποιούνται κατά την αντίδραση



- (α) Να προσδιορίσετε ποια καμπύλη αναφέρεται σε κάθε ουσία: (μ. 4)

Ουσία Α: -----

Ουσία Β: -----

Ουσία Γ: -----

Ουσία Δ: -----

- (β) Να προσδιορίσετε ποιο από τα αντιδρώντα βρίσκεται σε περίσσεια και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ. 2)

- (γ) Να υπολογίσετε για τα πρώτα τέσσερα (4) δευτερόλεπτα της αντίδρασης:

- (i) τη μέση ταχύτητα κατανάλωσης της ουσίας Γ (μ. 2)

- (ii) τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης (μ. 2)

Ερώτηση 8

- A. (α) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα υδατικού διαλύματος οξικού οξέος, CH_3COOH , το οποίο περιέχει 3 g ουσίας σε 500 mL διαλύματος. (μ. 2,5)

- (β) Σε 500 mL του πιο πάνω διαλύματος προστέθηκαν 250 mL διαλύματος οξικού νατρίου, CH_3COONa 0,1 M.
Να υπολογίσετε το pH του τελικού διαλύματος. (μον. 3)

- (γ) Να εκτιμήσετε αν θα αυξηθεί πολύ ή λίγο, αν θα μειωθεί πολύ ή λίγο ή αν θα παραμείνει σταθερή η τιμή του pH του διαλύματος του ερωτήματος (β) όταν προσθέσουμε σε αυτό: (μ. 1,5)

(i) 250 mL νερό

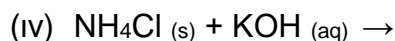
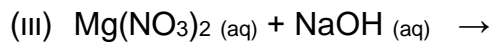
(ii) 0,5 mL NaOH 0,01M

(iii) 40 mL HCl 1M

- (δ) Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος NaOH 0,1 M που χρειάζεται για την πλήρη εξουδετέρωση του διαλύματος οξικού οξέος, CH_3COOH , του ερωτήματος (α). (μ. 3)

Ερώτηση 9

- A. (α) Να συμπληρώσετε τα προϊόντα των πιο κάτω χημικών αντιδράσεων γράφοντας και τα σύμβολα της φυσικής κατάστασης στην οποία βρίσκεται κάθε ουσία, (s, l, g, aq): (μ. 2,5)



- (β) Να δηλώσετε ποιες από τις πιο πάνω αντιδράσεις είναι διπλής αντικατάστασης. (μ.1)

-
- (γ) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης (α)(iii) σε ιοντική μορφή. (μ. 2,5)

-
- (δ) Να αναφέρεται ένα λόγο που να δικαιολογεί την πραγματοποίηση της αντίδρασης (α)(iii). (μ. 1)

-
- (ε) Στις αντιδράσεις της άσκησης (α) εκλύονται ορισμένα αέρια. Να αναφέρετε πειραματικές μεθόδους ανίχνευσης για το κάθε αέριο ξεχωριστά. (μ. 3)

Ερώτηση 10

- A. Να γράψετε ένα αντιδραστήριο, διαφορετικό σε κάθε μια από τις πιο κάτω ερωτήσεις (α), (β) και (γ) με το οποίο θα διακρίνετε τις ουσίες. (Να αναφέρετε τις παρατηρήσεις που θα κάνετε για να διακρίνετε τις ουσίες σε κάθε ζεύγος.) (μ. 6)

(α) Στερεό NaOH και στερεό Mg(OH)₂

.....

.....

.....

.....

(β) Αραιά διαλύματα υδροχλωρικού οξέος, HCl, και θειικού οξέος, H₂SO₄

.....

.....

.....

.....

(γ) Διαλύματα νιτρικού μολύβδου, Pb(NO₃)₂, και νιτρικού μαγνησίου, Mg(NO₃)₂.

.....

.....

.....

.....

- B. Σε δοκιμαστικό σωλήνα A τοποθετούμε στερεό άλας CH₃COONa και σε δοκιμαστικό σωλήνα B τοποθετούμε στερεό άλας Na₂CO₃. Στη συνέχεια προσθέτουμε και στους δύο σωλήνες 1 mL διάλυμα HCl 2 M.

(α) Να γράψετε τι θα παρατηρήσετε σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα και σε ποια ουσία οφείλεται η παρατήρηση (μ. 2)

Σωλήνας	Παρατήρηση	Ουσία στην οποία οφείλεται η παρατήρηση
A		
B		

(β) Να γράψετε την αντίδραση που πραγματοποιείται στο δοκιμαστικό σωλήνα B. (μ. 2)

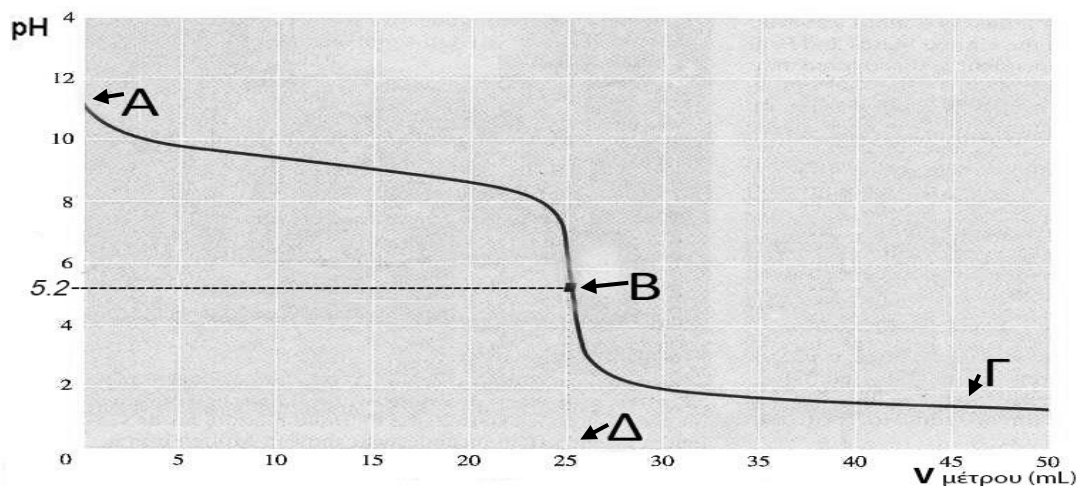
.....

ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12

Να απαντήσετε και τις ΔΥΟ ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

Ερώτηση 11

- Α. Δίνεται η πιο κάτω καμπύλη εξουδετέρωσης η οποία δείχνει τη μεταβολή του pH σε συνάρτηση με τον όγκο του μέτρου κατά την πορεία μιας ογκομέτρησης 10 mL αγνώστου μοριακότητας διαλύματος.



- (α) Να επιλέξετε σε ποια από τις ακόλουθες πέντε ογκομετρήσεις, αναφέρεται η πιο πάνω καμπύλη εξουδετέρωσης σημειώνοντας το σύμβολο \checkmark στο σωστό κουτάκι. (μον. 1)

Ογκομέτρηση	Άγνωστο διάλυμα	Μέτρο διάλυμα	
1	HCl	NaOH	
2	CH ₃ COOH	NH ₃	
3	NaOH	CH ₃ COOH	
4	NH ₃	HCl	
5	HCl	NH ₃	

- (β) Να αναφέρετε το είδος της ογκομέτρησης, οξυμετρία ή αλκαλιμετρία. (μ. 1)

- (γ) Να δηλώσετε ποιο σημείο από τα Α, Β, Γ, Δ δείχνει το ισοδύναμο σημείο της αντίδρασης. (μ. 1)

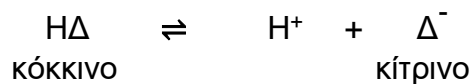
- (δ) Να γράψετε τον χημικό τύπο του άλατος που σχηματίζεται στο ισοδύναμο σημείο κατά την πιο πάνω διαδικασία ογκομέτρησης. (μ. 1)

- (ε) Να γράψετε όλες τις ουσίες που υπάρχουν στο διάλυμα όταν προστεθούν 10 mL μέτρου διαλύματος. (μ. 1)

(στ) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του αγνώστου διαλύματος αν η μοριακότητα του μέτρου είναι 0,1 M (μ. 2)

(η) Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού του καταλληλότερου δείκτη για την πιο πάνω ογκομέτρηση. (μ. 1)

(θ) Ο καταλληλότερος δείκτης είναι οργανικό οξύ και τα αδιάστατα μόρια του έχουν χρώμα κόκκινο, ενώ τα ανιόντα του έχουν χρώμα κίτρινο, όπως φαίνεται στην πιο κάτω αντίδραση ιοντισμού του.



Να γράψετε το χρώμα που θα αποκτήσει ο δείκτης όταν προστεθούν 35 mL μέτρου και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ. 2)

Ερώτηση 12

- A. Ένας χημικός για να υπολογίσει την εκατοστιαία κατά μάζα περιεκτικότητα, % κ.μ. (% w/w), ενός νομίσματος από χαλκό και ψευδάργυρο, Cu – Zn, αντέδρασε πλήρως ένα νόμισμα σε περίσσεια αραιού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl, όπου παράχθηκαν 565 mL αερίου A. Στη συνέχεια αντέδρασε πλήρως ένα δεύτερο νόμισμα, ίδιο με το πρώτο και ίσης μάζας, με περίσσεια πυκνού και θερμού θειικού οξέος, H₂SO₄ και παράχθηκαν 1433 mL αερίου B.

(α) Να γράψετε όλες τις χημικές εξισώσεις που αναφέρονται στην πιο πάνω διαδικασία. (μ. 5)

(β) Να υπολογίσετε:

(i) τα γραμμάτια του νομίσματος. (μ.4)

[illegible]

(ii) την επί τοις εκατό κατά μάζα, % κ/μ (% w/w) περιεκτικότητα του χαλκού και του ψευδαργύρου στο κράμα. (μ. 1)

Οι εισηγητές
Ανδρέας Χατζηστυλλής
Άντρη Ερωτοκρίτου

Ο Διευθυντής
Νεόφυτος Παπαϊωάννου