

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΙΟΥ-ΙΟΥΝΙΟΥ 2018
ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: **ΤΜΗΜΑ:** **ΑΡ.:**

ΤΑΞΗ: Β΄

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 24/05/18

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 2,5 ΩΡΕΣ

ΩΡΑ: 07:45-10:15

ΒΑΘΜΟΣ:

ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΩΣ:

ΟΛΟΓΡΑΦΩΣ:

Υπογρ. Καθ.:

ΟΔΗΓΙΕΣ:

- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με ΕΚΑΤΟ (100) μονάδες.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δεκατέσσερις (14) σελίδες.
- 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 προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση σημειώσεων σε οποιαδήποτε μορφή.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
- Να μελετήσετε με προσοχή την εκφώνηση των ερωτήσεων και να απαντήσετε με σαφήνεια.

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ατομικές μάζες : H=1 C=12 N=14 O=16 Na=23 S=32 Cl=35,5 Fe=56

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

Σταθερές : $K_w = 10^{-14}$

Γραμμομοριακός όγκος αερίων σε Κ.Σ : 22,4L

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 βρείτε τους **συντελεστές** των πιο κάτω οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων:



(3μ)

β. Να προσδιορίσετε το **οξειδωτικό** σώμα στις πιο πάνω αντιδράσεις (I και II) **δικαιολογώντας** την απάντησή σας.

(2μ)

Ερώτηση 2

Δίδονται τα πιο κάτω άλατα:



.....

.....

.....

.....

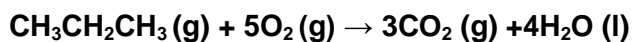
α. Να χαρακτηρίσετε το κάθε ένα ως, ουδέτερο, βασικό ή όξινο. (2μ)

β. Να δώσετε σύντομη εξήγηση συνοδευόμενη από τις κατάλληλες **χημικές αντιδράσεις**, ώστε να δικαιολογήσετε το χαρακτηρισμό που δώσατε για το άλας του **CH₃COONa**.

(3μ)

Ερώτηση 3

Δίνεται η πιο κάτω αντίδραση πλήρους καύσης του προπανίου, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$:



α. Να υπολογίσετε πόση θερμότητα ελευθερώνεται κατά την πλήρη καύση 1 mol προπανίου, ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$), αν γνωρίζετε ότι κατά την πλήρη καύση ενός δείγματος προπανίου, ελευθερώνονται 44,8L CO_2 και θερμότητα ίση με 55 kJ.

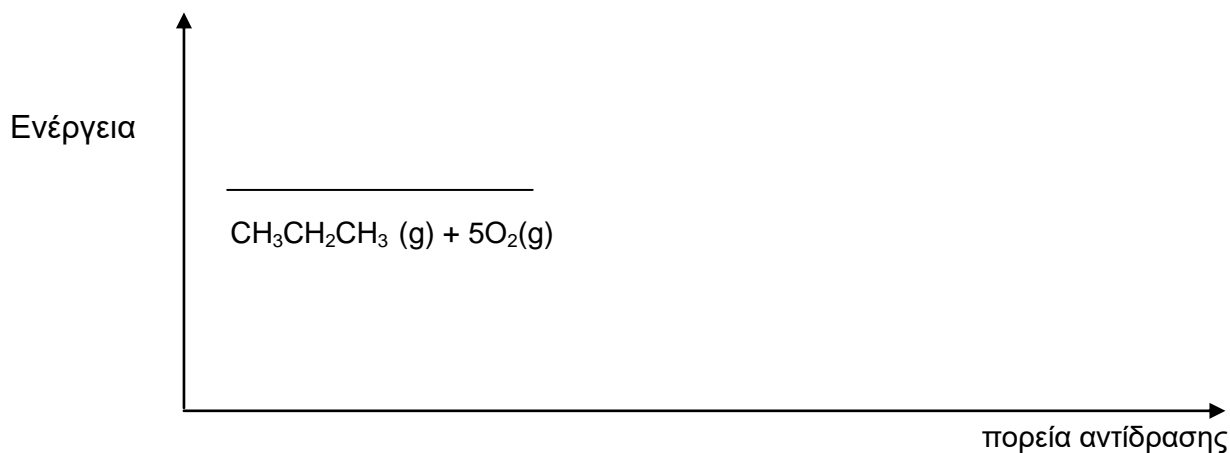
.....

.....

.....

(3μ)

β. Να συμπληρώσετε το ενεργειακό διάγραμμα της πιο πάνω αντίδρασης καύσης του προπανίου, λαμβάνοντας υπόψη ότι η αντίδραση γίνεται μόνο με τη βοήθεια φλόγας.



(1μ)

γ. «Στην πιο πάνω αντίδραση καύσης του προπανίου, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$, το προπάνιο οξειδώνεται». Να χαρακτηρίσετε την πιο πάνω πρόταση ως ορθή ή λάθος δικαιολογώντας την απάντησή σας.

.....

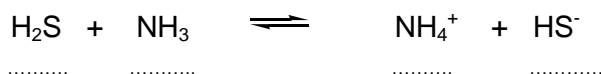
.....

.....

(1μ)

Ερώτηση 4

α. Να καθορίσετε τα οξέα και τις βάσεις κατά Brønsted – Lowry και να ενώσετε με γραμμή τα συζυγή τους στην πιο κάτω αντίδραση.



(2μ)

β. Να χαρακτηρίσετε με ένα **Σ** όσες από τις επόμενες προτάσεις είναι **σωστές** και με ένα **Λ** όσες είναι **λανθασμένες**.

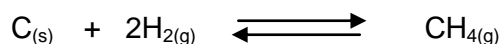
- i. Το συζυγές οξύ του HCO_3^- είναι το CO_3^{2-}
- ii. Όλα τα οξέα κατά Brønsted–Lowry είναι οξυγονούχες ενώσεις.
- iii. Όλες οι βάσεις είναι ανιόντα.
- iv. Η συζυγής βάση του H_2O είναι το H_3O^+
- v. Το HCO_3^- είναι αμφολύτης
- vi. Ο ορισμός των οξέων και των βάσεων κατά Arrhenius ισχύει μόνο σε υδατικά διαλύματα.....
(3μ)

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

Σε δοχείο όγκου δύο λίτρων (2L) με θερμοκρασία, $\theta^\circ\text{C}$ εισάγονται 24g C και 4g H_2 που αντιδρούν μεταξύ τους με απόδοση 20% και αποκαθίσταται η ισορροπία:



α. Να γράψετε την έκφραση της σταθεράς χημικής ισορροπίας, K_c , για την πιο πάνω αντίδραση.

(1μ)

β. Να **υπολογίσετε** τη σταθερά της χημικής ισορροπίας της αντίδρασης στη θερμοκρασία αυτή.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
..... (6μ)

γ. Τι θα πάθει η ποσότητα του CH_4 , που περιέχεται στο δοχείο (θα αυξηθεί, θα μειωθεί ή θα παραμείνει η ίδια), αν γίνουν οι παρακάτω μεταβολές; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο γ(ι) ΜΟΝΟ.

i) αύξηση του όγκου του δοχείου.

Δικαιολόγηση:

.....2μ)

ii) προσθήκη H_2(0,5μ)

iii) χρήση καταλύτη.(0,5μ)

Ερώτηση 6

α. Να **υπολογίσετε** τα παρακάτω:

i. Τον όγκο διαλύματος H_2SO_4 0,5M που θα χρειαστεί για να εξουδετερώσει 100mL διαλύματος NaOH 2M.

Δίνεται η αντίδραση εξουδετέρωσης: $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

.....

.....

..... (2,5μ)

ii. Τον όγκο διαλύματος HCl 2M που πρέπει να αραιωθεί μέχρι τα 500 mL με νερό για να προκύψει διάλυμα HCl 0,5M;

.....

.....

..... (2μ)

β. Να υπολογίσετε το pH των πιο κάτω διαλυμάτων.

i. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,05M

(1,5μ)

ii. HCN 0,5M

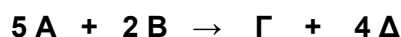
(1,5μ)

III. CH_3COOH με περιεκτικότητα 3 % κ.ο

(2,5μ)

Ερώτηση 7

Πιο κάτω δίνονται οι πειραματικές μετρήσεις της μεταβολής της συγκέντρωσης της ουσίας A κατά τη διάρκεια της αντίδρασης:



$\text{C}_\text{A} \text{ (M)}$	8	6	5	4,3	4
$t \text{ (sec)}$	0	10	20	30	40

α. Να γράψετε την έκφραση της ταχύτητας της αντίδρασης, Υαντ., σε σχέση με τον ρυθμό μεταβολής της συγκέντρωσης των προϊόντων ($\Delta[\Gamma]$ και $\Delta[\Delta]$) και των αντιδρώντων, $\Delta[\text{A}]$ και $\Delta[\text{B}]$.

(2μ)

β. Να υπολογίσετε την ταχύτητα κατανάλωσης του A για το χρονικό διάστημα από τα 0s μέχρι

τα 20s.,,,,,,

..... (1μ)

γ. Να υπολογίσετε την ταχύτητα κατανάλωσης του A για το χρονικό διάστημα από τα 20 s μέχρι

τα 40s.

.....(1μ)

δ. Να υπολογίσετε την ταχύτητα σχηματισμού του Δ για το χρονικό διάστημα από τα 20s μέχρι

τα 40s.

..... (1μ)

ε. Να υπολογίσετε την ταχύτητα της αντίδρασης, για τα πρώτα 40s.

.....
.....

(1μ)

ζ. Να εξηγήσετε με βάση τη θεωρία των συγκρούσεων, γιατί στα πρώτα 20 δευτερόλεπτα η ταχύτητα κατανάλωσης του A, είναι μεγαλύτερη απ' ό,τι για το χρονικό διάστημα από τα 20s μέχρι τα 40s;

.....
.....
.....
.....
.....

(3μ)

στ. Να εισηγηθείτε ένα τρόπο να αυξήσετε την ταχύτητα της αντίδρασης, χωρίς όμως να προσθέσετε καμία χημική ουσία στο δοχείο της αντίδρασης.

.....

(1μ)

Ερώτηση 8

α. Διαθέτουμε 1 λίτρο υδατικού διαλύματος αμμωνίας, NH_3 , 1,25M. Να υπολογίσετε το pH του πιο πάνω διαλύματος.

.....
.....
..... (μ.2)

β. Διάλυμα A παρασκευάστηκε με ανάμιξη 400mL διαλύματος αμμωνίας, NH_3 , 1,25 M και 600mL διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl , 0,5M. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος A .

.....
.....

(μ.2,5)

γ. Ποια ιδιότητα έχει το διάλυμα A του ερωτήματος (β) και πώς ονομάζεται;

.....
..... (μ.2)

δ. Αν στο πιο πάνω διάλυμα Α προσθέσουμε νερό το pH θα αυξηθεί, θα μειωθεί ή θα παραμείνει το ίδιο και γιατί;

.....
.....

(μ.1)

ε. Πόσα γραμμάρια νιτρικού αμμωνίου (NH_4NO_3) πρέπει να διαλυθούν σε ένα λίτρο διαλύματος αμμωνίας (NH_3) 0,1M, ώστε να παρασκευαστεί ρυθμιστικό διάλυμα με $\text{pH}=9$;

.....
.....
.....
.....

(2,5μ)

Ερώτηση 9

A. Να εξηγήσετε τις πιο κάτω δηλώσεις :

α. Το στερεό NaCl δεν άγει το ηλεκτρικό ρεύμα.

.....
.....

β. Τα τήγματα των υδροξειδίων των μετάλλων παρουσιάζουν αγωγιμότητα , ενώ τα τήγματα των στερεών οξέων όπως το βενζοϊκό οξύ, ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$) όχι.

.....
.....

(3 μ)

B. α. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή (μόνο στιβάδες και υποστιβάδες) για τα πιο κάτω άτομα που βρίσκονται στη θεμελιώδη ενεργειακή κατάσταση:

^{13}Al :

^{22}Ti : (2μ)

β. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή (στιβάδες, υποστιβάδες, **τροχιακά και σπιν**) για το άτομο του άνθρακα, C ($Z=6$) όταν αυτό βρίσκεται (i) στη θεμελιώδη και (ii) στη διεγερμένη του ενεργειακή κατάσταση:

(1,5μ)

γ. Στο μόριο του CH₄, ποιο άτομο του C συμμετέχει, το διεγερμένο ή αυτό που αντιστοιχεί στη θεμελιώδη κατάσταση; Δώστε μια σύντομη εξήγηση.

.....
.....(1,5μ)

δ. Να γράψετε τα σύμβολα των ατομικών τροχιακών που περιγράφονται από τις πιο κάτω τριάδες (n,l,m_l) κβαντικών αριθμών:

Τριάδα κβαντικών αριθμών	Σύμβολο τροχιακού
(2,1,0)	
(2,1,-1)	
(4,0,0)	
(5,1,+1)	

(2μ)

Ερώτηση 10

Για τον υπολογισμό της μοριακότητας διαλύματος Α, θειϊκού σιδήρου (II) FeSO₄, μια ομάδα μαθητών χρησιμοποίησε τιτλοδοτημένο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου, KMnO₄ συγκέντρωσης 0,02 Μ (μέτρο). Μετέφεραν σε κωνική φιάλη, 10 mL από το διάλυμα Α, του FeSO₄ και πρόσθεσαν με τη βοήθεια ογκομετρικού κυλίνδρου 10ml διαλύματος θειϊκού οξέος 2Μ. Στη συνέχεια ογκομέτρησαν το διάλυμα του FeSO₄ με το τιτλοδοτημένο διάλυμα KMnO₄ και βρήκαν μέσο όρο 9,50mL διαλύματος KMnO₄.

Δίνεται η αντίδραση ογκομέτρησης:



α. Με βάση τις μετρήσεις των μαθητών να υπολογίσετε:

i. τη μοριακότητα του διαλύματος FeSO₄.

(3μ)

ii. Να υπολογίσετε τη μάζα σε γραμμάρια του ένυδρου θειϊκού σιδήρου, FeSO₄·7H₂O, που απαιτήθηκε για την παρασκευή ενός λίτρου διαλύματος θειϊκού σιδήρου (II).

(1,5μ)

β. Να εξηγήσετε γιατί δεν χρησιμοποιήθηκε δείκτης στην πιο πάνω ογκομέτρηση και ποια ήταν η ένδειξη του τελικού σημείου (πως ήξεραν οι μαθητές πότε να σταματήσουν την προσθήκη του μέτρου);

.....

.....(1,5μ)

γ. Να εξηγήσετε σε τι είδους σφάλμα οδήγησαν οι πιο κάτω πειραματικές πρακτικές των μαθητών κατά την ογκομέτρηση του διαλύματος θειϊκού σιδήρου, FeSO_4 , με διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου, KMnO_4 , εάν:

i. χρησιμοποίησαν για την οξίνιση του διαλύματος, το νιτρικό οξύ, HNO_3 , που είναι οξειδωτικό οξύ;

.....

.....

.....

(1,5μ)

ii. στο ακροφύσιο της προχοΐδας που περιέχει το υπερμαγγανικό κάλιο, KMnO_4 , παρέμεινε μια φουσαλίδα αέρα, η οποία έφυγε λίγο πριν το τέλος της ογκομέτρησης.

.....

.....

.....

(1,5μ)

δ. Να εξηγήσετε γιατί τα διαλύματα υπερμαγγανικού καλίου, KMnO_4 , πρέπει να φυλάγονται σε σκουρόχρωμες φιάλες.

.....

.....

(1μ)

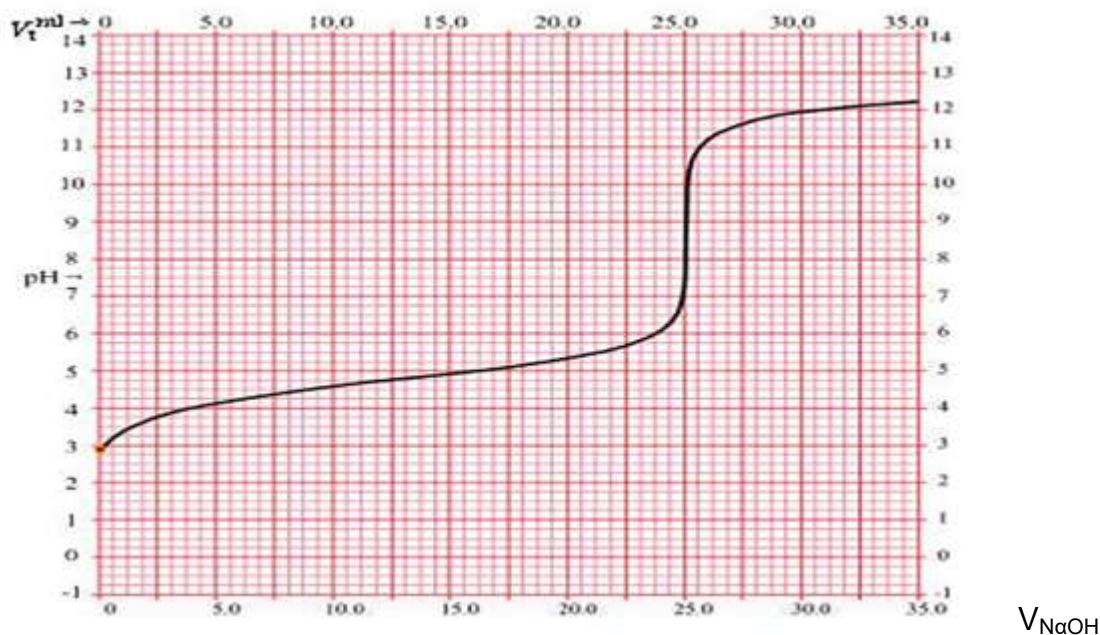
ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 11-12.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες (σύνολο 20 μονάδες).

Ερώτηση 11

Στη γραφική παράσταση που δίνεται πιο κάτω παριστάνεται η μεταβολή του pH κατά τη διάρκεια της εξουδετέρωσης 30 mL διαλύματος ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA με υδατικό διάλυμα NaOH 0,12M.



α. Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του οξέος.

.....

.....

.....

..... (2,5μ)

β. Να υπολογίσετε τη σταθερά ηλεκτρολυτικής διάστασης του οξέος, K_{ox} .

.....

.....

.....

.....

..... (2μ)

γ. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος στην κωνική φιάλη μετά την προσθήκη **12,5mL** του μέτρου.

.....

.....

.....

(1μ)

δ. Αφού μελετήσετε την καμπύλη εξουδετέρωσης να αναφέρετε **δύο** λόγους, που να αποδεικνύουν ότι το οξύ, HA, είναι ασθενές.

.....

.....

.....

(1μ)

ε. Για την αναγνώριση του τελικού σημείου της ογκομέτρησης χρησιμοποιήθηκε ένας από τους πιο κάτω δείκτες:

Δείκτης	Ζώνη εκτροπής	Χρώμα δείκτη		
		pH< ζώνη εκτροπής	Ζώνη εκτροπής	pH>ζώνη εκτροπής
A	0,2 – 1,0	Κόκκινο	Πορτοκαλί	Κίτρινο
B	8,0 – 9,6	Κίτρινο	Πράσινο	Μπλε
Γ	10,1 – 12,0	Κίτρινο	Πορτοκαλί	Κόκκινο

i. Να δηλώσετε τον καταλληλότερο, από τους πιο πάνω δείκτες, για την αναγνώριση του τελικού σημείου της πιο πάνω ογκομέτρησης εξηγώντας σε συντομία την επιλογή σας.

.....(1μ)

ii. Ποια χρωματική αλλαγή, του δείκτη που επιλέξατε, θα προσδιορίσει το τέλος της ογκομέτρησης;

..... (1μ)

ζ. Θα επηρεαστεί το αποτέλεσμα της ογκομέτρησης, αν χρησιμοποιηθεί κωνική φιάλη η οποία δεν είναι στεγνή αλλά περιέχει πολύ μικρή ποσότητα απεσταγμένου νερού; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

.....

.....

.....

(1,5μ)

Ερώτηση 12

A. Για καθένα από τα πειράματα που περιγράφονται πιο κάτω να απαντήσετε στις πιο κάτω ερωτήσεις:

α. **Πείραμα 1**

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει στερεό ανθρακικό νάτριο, Na_2CO_3 προστίθεται διάλυμα υδροχλωρικού οξέος, HCl . Αμέσως μετά ο σωλήνας πωματίζεται και συνδέεται μέσω απαγωγού σωλήνα με δεύτερο δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει διαυγές διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου, $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

i. Τι θα παρατηρήσετε όταν προστεθεί το ανθρακικό νάτριο στο διάλυμα του υδροχλωρικού οξέος; Να γράψετε τη χημική εξίσωση:

.....
.....

(1,5μ)

ii. Τι θα παρατηρήσετε στο σωλήνα με το ασβεστόνερο κατά την πιο πάνω αντίδραση; Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που θα προκύψει.

.....
.....

(1,5μ)

β. **Πείραμα 2**

Σε δοκιμαστικό σωλήνα A που περιέχει μικρή ποσότητα στερεού χλωριούχου αμμωνίου, NH_4Cl προσθέτουμε διάλυμα NaOH και θερμαίνουμε. Παράλληλα σε δοκιμαστικό σωλήνα B, που περιέχει μικρή ποσότητα NaCl προσθέτουμε πυκνό H_2SO_4 . Στη συνέχεια πλησιάζουμε τα στόμια των δυο σωλήνων A και B.

i. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις που πραγματοποιούνται στο δοκιμαστικό σωλήνα A και B:

.....
.....

(2μ)

ii. Τι θα παρατηρήσετε όταν πλησιάζουμε τα στόμια των δυο σωλήνων A και B; Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που θα προκύψει:

.....
.....

(1μ)

γ. Πείραμα 3

Σε μικρή ποσότητα υδατικού διαλύματος, $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ προσθέτουμε μερικές σταγόνες αραιού διαλύματος NaOH και στη συνέχεια περίσσεια. Τι θα παρατηρήσετε και γιατί:

i. κατά την προσθήκη σταγόνων NaOH .

.....
.....

(1μ)

ii. κατά την προσθήκη περίσσειας NaOH ;

.....
.....

(1μ)

B. Να συμπληρώσετε τα προϊόντα στις αντιδράσεις που πραγματοποιούνται πιο κάτω :

i. $\text{Zn(s)} + \text{HCl(aq)} \rightarrow$

ii. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow$

iii. $\text{AgCl(s)} + \text{KOH(aq)} \rightarrow$

i. $\text{Pb}(\text{OH})_2(\text{s}) + \text{NaOH(aq)} \rightarrow$

(2μ)

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

Η Διευθύντρια

Σοφία Ιωάννου