

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2018

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 29-05-2018

ΧΡΟΝΟΣ: 2,5 ώρες

ΤΑΞΗ: Β΄

ΟΝΟΜΑ ΜΑΘΗΤΗ/ΤΡΙΑΣ: -----

ΤΜΗΜΑ: -----

ΑΡΙΘΜΟΣ:-----

ΒΑΘΜΟΣ :-----

ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΚΑΘΗΓΗΤΗ/ΤΡΙΑΣ: -----

100

20

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑΟΚΤΩ (18) ΣΕΛΙΔΕΣ.

ΟΔΗΓΙΕΣ:

- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με ΕΚΑΤΟ (100) μονάδες.
- Να απαντήσετε και τα τρία μέρη Α΄, Β΄ και Γ΄ ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ.
- Να γράψετε τις απαντήσεις σας στο εξεταστικό δοκίμιο στον κενό χώρο, μετά από κάθε ερώτηση.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση σημειώσεων σε οποιαδήποτε μορφή.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
- Να γράφετε με μπλε πένα καθαρά και ευανάγνωστα.
- Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενων υπολογιστικών μηχανών.

ΔΕΝ ΘΑ ΔΟΘΟΥΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ Ή ΔΙΑΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ.

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Επισυνάπτεται Περιοδικός Πίνακας

ΑΤΟΜΙΚΕΣ ΜΑΖΕΣ: Απο Περιοδικό Πίνακα

Σταθερές διάστασης στους 25 °C: $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = K_{\text{NH}_3} = 1,8 \times 10^{-5}$ $K_{\text{HCOOH}} = 1,6 \times 10^{-4}$
 $K_{\text{HCN}} = 4,2 \times 10^{-10}$ $K_{\text{HNO}_2} = 7,1 \times 10^{-4}$

Γραμμομοριακός όγκος αερίων σε Κανονικές Συνθήκες (STP): 22,4L

Σειρά δραστηρότητας μετάλλων: K, Na, Ba, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Pb, H, Cu, Ag, Hg, Au



αύξηση δραστηρότητας

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΜΕΡΟΣ Α': Ερωτήσεις 1 – 4

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 1 - 4.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 5 μονάδες .

Ερώτηση 1

Μαθητές της Β' Λυκείου ετοίμασαν 500 mL διάλυμα υδροξειδίου του καλίου (διάλυμα Α) διαλύοντας 11,2 g υδροξείδιο του καλίου, KOH. Όλη η ποσότητα του διαλύματος Α, εξουδετερώνεται πλήρως από διάλυμα θειικού οξέος, H₂SO₄, 1M.

Ζητούνται:

- i. Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος Α. (μον. 2)

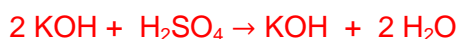
$$Mr(KOH) = 39 + 16 + 1 = 56$$

1 mol KOH	56 g
X = 0,2 mol	11,2 g

500 mL διαλύματος	0,2 mol
1000 mL διαλύματος	X = 0,4 mol

$$C = 0,4 \text{ M KOH}$$

- ii. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης εξουδετέρωσης. (μον. 1)



- iii. Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος H₂SO₄, 1M που απαιτείται για πλήρη εξουδετέρωση του διαλύματος Α.

(μον. 2)

2 mol KOH	1 mol H ₂ SO ₄
X = 0,2 mol	X = 0,1 mol H ₂ SO ₄

$$C = n/V \quad 1 = 0,1/V \quad \Rightarrow \quad V = 0,1 / 1 = 0,12 = 100 \text{ mL}$$

Ερώτηση 2

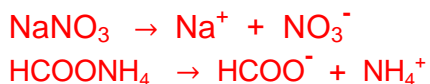
A. Να χαρακτηρίσετε τα υδατικά διαλύματα των πιο κάτω αλάτων ως βασικά, όξινα ή ουδέτερα. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

- i. (NH₄)₂SO₄ Όξινο προέρχεται από ισχυρό οξύ (H₂SO₄) και ασθενή βάση (NH₃).
- ii. NaNO₃ Ουδέτερο προέρχονται από ισχυρό οξύ (HNO₃) και ισχυρή βάση NaOH
- iii. HCOONH₄ Όξινο προέρχεται από ασθενές οξύ (HCOOH) και ασθενή βάση (NH₃).
K_{HCOOH} > K_{NH3} υδρολυτικά όξινο
- iv. KNO₂ Βασικά προέρχονται από ασθενές οξύ (HNO₂) και ισχυρή βάση KOH

(μον.2)

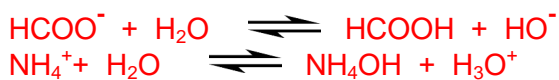
Β. Να γράψετε τις αντιδράσεις:

i. ηλεκτρολυτικής διάστασης του NaNO_3 και του HCOONH_4 .



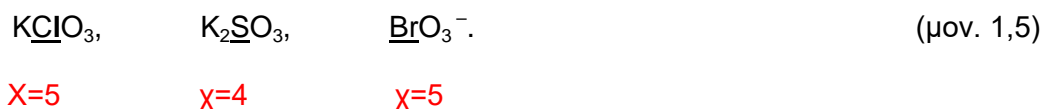
ii. των ιόντων τους με το νερό, όπου πραγματοποιούνται.

(μον.3)

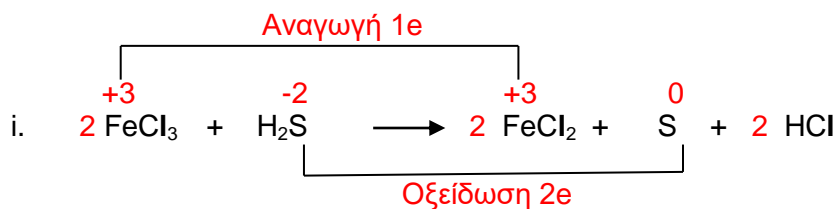


Ερώτηση 3

Α. Να βρείτε τον αριθμό οξείδωσης των υπογραμμισμένων στοιχείων στις πιο κάτω χημικές ενώσεις ή ιόντα:

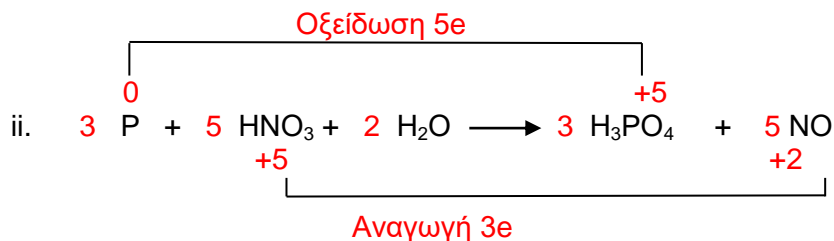


Β. Να βρείτε τους συντελεστές των πιο κάτω οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων, χρησιμοποιώντας τον αριθμό οξείδωσης και να καθορίσετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό σώμα σε κάθε αντίδραση.



Οξειδωτικό σώμα: FeCl_3 Αναγωγικό σώμα: H_2S

(μον. 1,75)



Οξειδωτικό σώμα: HNO_3 Αναγωγικό σώμα: P

(μον. 1,75)

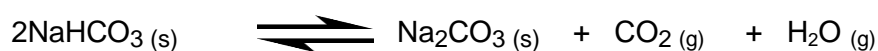
Ερώτηση 4

A. Να γράψετε τη συζυγή βάση οξέος και το συζυγές οξύ βάσης στον παρακάτω πίνακα:

οξύ	HS^-	H_3O^+	HCl	H_2PO_4^-
βάση	S^{2-}	H_2O	Cl^-	HPO_4^{2-}

(μον.2)

B. Να γράψετε την σταθερά χημικής ισορροπίας, K_c για την παρακάτω αντίδραση:



$$K_c = [\text{CO}_2] \cdot [\text{H}_2\text{O}]$$

(μον.1)

Γ. Η έκφραση της σταθεράς χημικής ισορροπίας μιας ομογενούς αμφίδρομης αντίδρασης δίνεται πιο κάτω:

$$K_c = [\text{A}]^2 \cdot [\text{B}] / [\text{Γ}] \cdot [\text{Δ}]^3$$

α) Να γράψετε την εξίσωση της αντίδρασης.



β) Να δηλώσετε και να δικαιολογήσετε πώς θα επηρεαστεί η K_c αν προστεθεί ποσότητα ουσίας Γ χωρίς να μεταβληθεί η θερμοκρασία και ο όγκος του δοχείου.

Η K_c δεν θα μεταβληθεί γιατί η K_c εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία.

(μον.2)

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄**

ΜΕΡΟΣ Β΄ : Ερωτήσεις 5 – 10

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 5 - 10.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες.

Ερώτηση 5

A. Να δηλώσετε και να δικαιολογήσετε σε ποιες από τις πιο κάτω περιπτώσεις σχηματίζεται ρυθμιστικό διάλυμα μετά την ανάμειξη:

α) 150 mL NaNO_3 0,1 M και 150 mL NaOH 0,1 M

Όχι ρυθμιστικό γιατί το άλας προέρχεται από ισχυρό οξύ και ισχυρή βάση.

(μον.1)

β) 100 mL HCl 1M και 200mL NH_3 1M

1 mol HCl	1000 mL
X= 0,1 mol	100 mL

1 mol NH_3	1000 mL
X= 0,2 mol	200 mL

	HCl	+	NH_3	→	NH_4Cl
αρχικά	0,1 mol		0,2 mol		-
Αντιδρούν/ παράγονται	0,1 mol		0,1 mol		0,1 mol
τελικά	0		0,1 mol		0,1 mol

Ρυθμιστικό διάλυμα γιατί περιέχει άλας (υδρολυτικός όξινο που προέρχεται από ασθενής βάση με ισχυρό οξύ) και ασθενής βάση.

(μον.2)

γ) 100 mL CH_3COONa 0,5 M και 100 mL HCl 0,1 M

0,5 mol CH_3COONa	1000 mL
X= 0,05 mol	100 mL

0,1 mol HCl	1000 mL
X= 0,01 mol	100 mL

	CH_3COONa	+	HCl	→	CH_3COOH	+	NaCl
αρχικά	0,05 mol		0,01 mol				
Αντιδρούν/ παράγονται	0,01 mol		0,01 mol		0,01 mol		0,01 mol
τελικά	0,04 mol		0		0,01 mol		0,01 mol

Ρυθμιστικό διάλυμα γιατί περιέχει άλας(υδρολυτικός βασικό που προέρχεται από ασθενές οξύ με ισχυρή βάση) και ασθενές οξύ

(μον.2)

B. Να υπολογίσετε την μοριακότητα των πιο κάτω υδατικών διαλυμάτων:

α) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ με $\text{pH}=13$

$\text{pH}=13$

$\text{pOH}=1$

$[\text{OH}^-] = 10^{-1} \text{ mol}$

$\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2 \text{OH}^-$

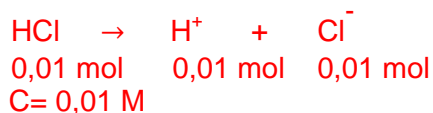
1 mol 1 mol 2 mol

X= 0,05 mol 0,1 mol

(μον.2)

β) HCl με pH=2

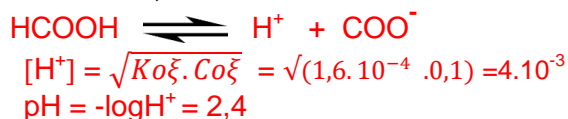
$$[H^+] = 10^{-2} \text{ mol}$$



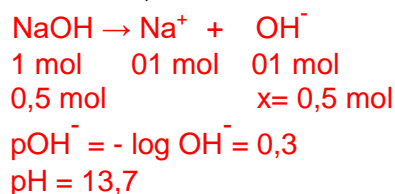
(μον.1)

Γ. Να υπολογίσετε το pH των πιο κάτω υδατικών διαλυμάτων:

α) HCOOH 0,1 M



β) NaOH 0,5 M

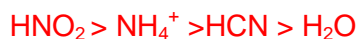
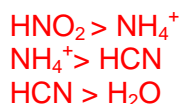
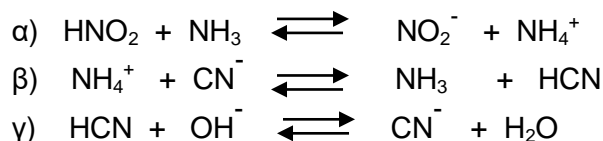


(μον.2)

Ερώτηση 6

A. Οι τρεις παρακάτω χημικές αντιδράσεις οξέος / βάσεως είναι μετατοπισμένες προς τα δεξιά. Να κατατάξετε, κατά Brønsted–Lowry, τα οξέα που συμμετέχουν σε αυτές κατά σειρά ελαττούμενης ισχύος.

(μον.4)



B. Δίνονται τα πιο κάτω ζεύγη ουσιών

- α) Ag και Mg (αργυρόχρωμα στερεά)
- β) αραιό διάλυμα H₂SO₄ και πυκνό διάλυμα HNO₃ (άχρωμα διαλύματα)
- γ) Zn(OH)₂ και Mg(OH)₂ (λευκά στερεά)
- δ) διάλυμα Pb(NO₃)₂ και διάλυμα Ba(NO₃)₂

Ζητούνται:

- i. Να αναφέρετε ένα αντιδραστήριο, διαφορετικό κάθε φορά, για τη διάκριση των ουσιών κάθε ζεύγους.

- α) αρ. H₂SO₄
- β) Cu
- γ) περίσσια NaOH
- δ) HCl

(μον.2)

- ii. Για κάθε περίπτωση να γράψετε το εμφανές αποτέλεσμα και τη σχετική χημική αντίδραση που πραγματοποιείται.

- α) $\text{Ag} + \text{αρ. H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{X}$
 $\text{Mg} + \text{αρ. H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ Αφρισμός
- β) αραιό διάλυμα H₂SO₄ + Cu → X
πυκνό διάλυμα HNO₃ + Cu → Cu(NO₃) + H₂O + NO₂ ↑ (καστανέρυθρο αέριο)

- γ) $\text{Zn(OH)}_2 + \text{περίσσια NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ το άλας διαλύεται
 $\text{Mg(OH)}_2 + \text{περίσσια NaOH} \rightarrow \text{X}$
 δ) διάλυμα $\text{Pb(NO}_3)_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{PbCl}_2 \downarrow + 2\text{HNO}_3$ λευκό ίζημα
 διάλυμα $\text{Ba(NO}_3)_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{X}$

(μον.4)

Ερώτηση 7

Να γράψετε τις χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται και τις παρατηρήσεις που θα κάνετε κατά τη διεξαγωγή των ακόλουθων πειραμάτων:

Πείραμα Α

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει στερεό χλωριούχο αμμώνιο, NH_4Cl , προστίθεται διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, NaOH και θερμαίνεται ελαφριά. Στη συνέχεια πλησιάζεται στο στόμιο του δοκιμαστικού σωλήνα διηθητικός χάρτης που έχει εμποτιστεί με αποσταγμένο νερό και φαινολοφθαλείνη

(μον.2)

Χημική αντίδραση: $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

Παρατηρήσεις: Παραγωγή αερίου με αποπνηκτική μυρωδιά, το διηθητικό χαρτί θα γίνει κόκκινο.

Πείραμα Β

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

(μον.2)

Χημική αντίδραση: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$

Παρατηρήσεις: Αφρισμός

Πείραμα Γ

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει διάλυμα νιτρικού σιδήρου, $\text{Fe(NO}_3)_3$ προστίθεται κατά σταγόνες διάλυμα αμμωνίας, $\text{NH}_3(\text{aq})$ μέχρι να παρατηρηθεί αλλαγή. Στη συνέχεια προστίθεται περίσσεια διαλύματος αμμωνίας, $\text{NH}_3(\text{aq})$.

(μον.3)

Χημικές αντιδράσεις: $\text{Fe(NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{NH}_3 \rightarrow \text{Fe(OH)}_3\downarrow + 3\text{NH}_4\text{NO}_3$
 $\text{Fe(OH)}_3 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{X}$

Παρατηρήσεις: Καστανέρυθρο ίζημα και μετά δεν διαλύεται.

Πείραμα Δ

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει διάλυμα νιτρικού αργιλίου $\text{Al(NO}_3)_3$ προστίθεται κατά σταγόνες διάλυμα NH_3 , μέχρι να παρατηρηθεί αλλαγή. Στη συνέχεια προστίθεται περίσσεια διαλύματος KOH .

(μον.3)

Χημικές αντιδράσεις:
 $\text{Al(NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{NH}_3 \rightarrow \text{Al(OH)}_3\downarrow + 3\text{NH}_4\text{NO}_3$
 $\text{Al(OH)}_3 + \text{περίσσια KOH} \rightarrow \text{KAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

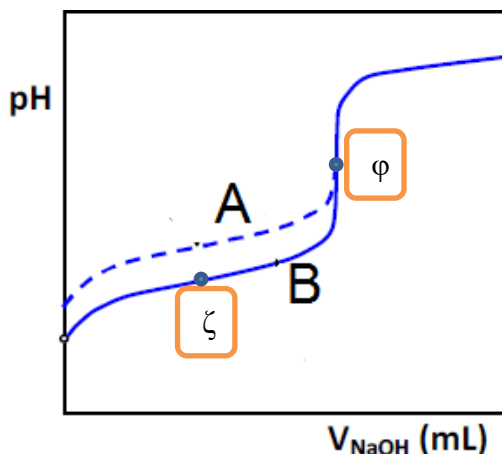
Παρατηρήσεις:
 Σχηματίζεται λευκό ίζημα το οποίο διαλύεται με περίσσεια KOH και δημιουργείται διαυγές διάλυμα.

Ερώτηση 8

Η πιο κάτω γραφική παράσταση παρουσιάζει την καμπύλη εξουδετέρωσης 10 mL διαλύματος ασθενούς οξέος HX 0,1 M και την καμπύλη εξουδετέρωσης 10 mL διαλύματος ασθενούς οξέος ΗΨ ίδιας συγκέντρωσης.

Δίνονται επίσης οι τιμές της σταθεράς διάστασης για κάθε οξύ.

$$K_{\text{HX}} = 1,8 \times 10^{-5} \quad K_{\text{H}\Psi} = 2 \times 10^{-3}$$



- α) Να γράψετε ποια από τις δύο (2) καμπύλες, Α ή Β, αντιστοιχεί σε κάθε οξύ.

A - HX

B - ΗΨ

(μον.1)

- β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα (α) με αναφορά στα δεδομένα της καμπύλης και στις σταθερές διάστασης των οξέων.

Η σταθερά διάστασης του ΗΨ είναι μεγαλύτερη από αυτή του οξέως HX.

Επομένως περισσότερα μόρια διήτανται άρα μεγαλύτερη $[H^+]$ που οδηγεί σε χαμηλότερο pH. Από τα δεδομένα της γραφικής παράστασης η καμπύλη Β με χαμηλότερο pH αντιστοιχεί στο ΗΨ

(μον.3)

- γ) Να εξηγήσετε γιατί απαιτείται ο ίδιος όγκος του μέτρου για την εξουδετέρωση των δύο διαλυμάτων οξέων.

(μον.2)

Τα δυο οξέα είναι μονοπρωτικά άρα στοιχειομετρική αναλογία τους με το NaOH 1:1 οξέα της ίδιας συγκέντρωσης ίδιος όγκος άρα ίδια mol. Επομένως απαιτείται ο ίδιος όγκος του μέτρου.

- δ) Να υποδείξετε στην καμπύλη Β ένα σημείο (ζ) όπου υπάρχει μόνο ρυθμιστικό διάλυμα και ένα σημείο (φ) όπου υπάρχει μόνο άλας.

(μον.1)

- ε) Να υπολογίσετε το αρχικό pH του οξέος που αντιστοιχεί στην καμπύλη Α.

(μον.1)



$$[H^+] = \sqrt{K_{\text{ox}} \cdot C_{\text{ox}}} = \sqrt{(1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,1)} = 1,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{pH} = -\log H^+ = -\log 1,4 \cdot 10^{-3} = 2,87$$

- στ) Να δηλώσετε, δικαιολογώντας, αν ο δείκτης, ΗΔ, με $K_{\text{H}\Delta} = 10^{-3}$ είναι κατάλληλος για τις πιο πάνω ογκομετρήσεις.

(μον.2)

$\text{p}K_{\Delta} = -\log K_{\Delta} = 3$ ζώνη εκτροπής δείκτη $\text{p}K_{\Delta} \pm 1 = 2$ μέχρι 4.

Είναι ακατάλληλος αφού η εργάσιμη του ζώνη είναι εκτός του ευθύγραμμου τμήματος της καμπύλης εξουδετέρωσης.

Ερώτηση 9

Α. Να δηλώσετε και να δικαιολογήσετε ποιες από τις ακόλουθες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες:

α) Τα ηλεκτρόνια της ίδιας στιβάδας έχουν και τους 4 κβαντικούς αριθμούς ίδιους.

Λάθος n τότε $l = n-1$ $m_l = -l, +l$
 $m_s = +1/2, +1/2$

β) Τα ηλεκτρόνια της ίδιας υποστιβάδας έχουν τον ίδιο κύριο κβαντικό αριθμό και τον ίδιο αζιμουθιακό κβαντικό αριθμό.

Σωστό. Για κάθε n αντιστοιχεί σε συγκεκριμένη υποστοιβάδα.

γ) Το υδατικό διάλυμα θειικού σιδήρου ογκομετρείται με υδατικό διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου στην παρουσία υδατικού διαλύματος νιτρικού οξέος

Λάθος. Δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί HNO_3 επειδή είναι ισχυρό οξειδωτικό και θα ανταγωνίζεται το υδατικό διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου με αποτέλεσμα να καταναλωθεί λιγότερος όγκος του μέτρου και θα οδηγήσει σε αρνητικό σφάλμα. χρησιμοποιείται H_2SO_4 .

δ) Η τιμή του pH του υδατικού διαλύματος οξικού οξέος, CH_3COOH , μειώνεται αν σε αυτό προστεθεί μικρή ποσότητα στερεού οξικού νατρίου, CH_3COONa .



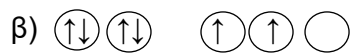
Λάθος αυξάνετε $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ η Χ.Ι. μετατοπίζεται αριστερά (Αρχή του Le Chatelier), μειώνεται $[\text{H}^+]$ και το pH αυξάνετε.

ε) Η ηλεκτρονιακή δομή $1s^2 2s^2 2p^4 3s^1$ αντιστοιχεί σε διεγερμένη κατάσταση.

Λάθος. Διέγερση είναι η μετάβαση ηλεκτρονίων από μια υποστοιβάδα σε άλλη στην ίδια κύρια στοιβάδα. Εδώ είναι μετάβαση από την κύρια στοιβάδα $n=2(L)$ στην στοιβάδα $n=3(M)$.

(μον.5)

Β. Ποιο από τα ακόλουθα διαγράμματα τροχιακών είναι αδύνατο σύμφωνα με την απαγορευτική αρχή του Pauli. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.



Στο ίδιο τροχιακό δεν γίνεται και τα δυο ηλεκτρόνια να έχουν το ίδιο spin. (+1/2) πρέπει $m_s = +1/2, -1/2$

(μον.1)

Γ. Ποια/ες από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές αντιστοιχούν σε:

i. θεμελιώδη κατάσταση ατόμου β

ii. διεγερμένη κατάσταση ατόμου δ

iii. δομή ιόντος α,γ

α) ${}_{12}\text{Mg}: 1s^2 2s^2 2p^6$ δομή ιόντος

β) ${}_{9}\text{F}: 1s^2 2s^2 2p^5$ θεμελιώδη κατάσταση ατόμου

γ) ${}_{17}\text{Cl}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ δομή ιόντος

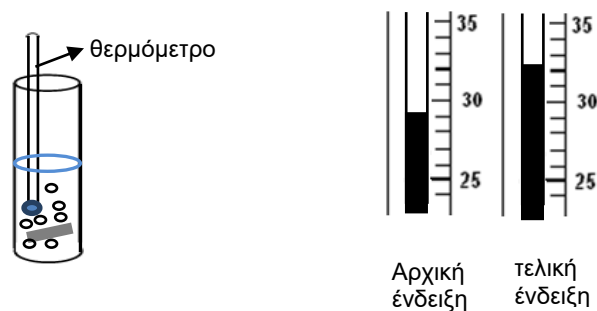
δ) ${}_{6}\text{C}: 1s^2 2s^1 2p^3$ διεγερμένη κατάσταση ατόμου

(μον.4)

Ερώτηση 10

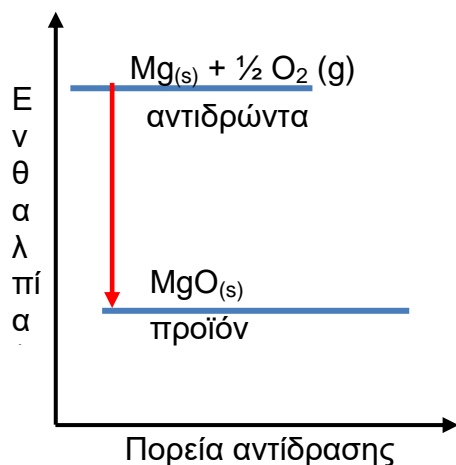
Α. Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει υδατικό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος καταγράφεται η θερμοκρασία με τη χρήση θερμομέτρου όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα (αρχική ένδειξη). Στην συνέχεια προστίθεται ταινία μαγνησίου και καταγράφεται πάλι η θερμοκρασία (τελική ένδειξη).

Οι δύο ουσίες αντιδρούν σύμφωνα με την πιο κάτω αντίδραση:

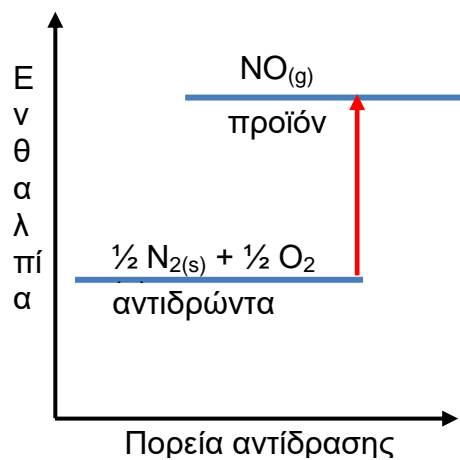


- i. Να γράψετε ποιες ουσίες αποτελούν το σύστημα στην πιο πάνω αντίδραση. (μον.1)
Mg, HCl, MgCl₂ (H₂)
- ii. Να γράψετε δυο υλικά που αποτελούν μέρος του περιβάλλοντος (μον.0,5)
Δοκιμαστικός σωλήνας, θερμομόμετρο.
- iii. Να γράψετε μια μεταβολή που θα παρατηρηθεί στο περιβάλλον (μον.1)
Αύξηση της θερμοκρασίας.
- iv. Να αναφέρετε κατά πόσον η ενέργεια του συστήματος και του περιβάλλοντος αυξήθηκε ή μειώθηκε. (μον.0,5)
Η ενέργεια του συστήματος μειώθηκε ενώ η ενέργεια του περιβάλλοντος αυξήθηκε.

Β. Δίνονται πιο κάτω τα ενεργειακά διαγράμματα δύο αντιδράσεων Α και Β.
Να τα μελετήσετε και να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.



ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ Α



ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ Β

α) i. Να γράψετε και να εξηγήσετε σε ποια από τις δύο αντιδράσεις η ενέργεια του συστήματος αυξάνεται και σε ποια μειώνεται.

(μον.0,5)

Αντίδραση Α → μειώνεται

Αντίδραση β → αυξάνεται

ii. Να χαρακτηρίσετε τις δύο αντιδράσεις, Α και Β, ως εξώθερμη ή ενδόθερμη.

(μον.0,5)

Αντίδραση Α → εξώθερμη

Αντίδραση β → ενδόθερμη

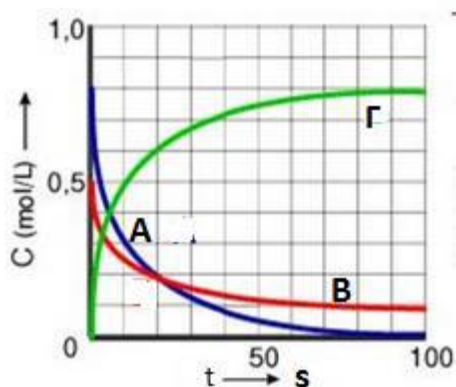
β) Να γράψετε την θερμοχημική εξίσωση της αντίδρασης Α. Δίνεται η πληροφορία ότι η ενθαλπία της αντίδρασης σε απόλυτη τιμή είναι 601,8 kJ.

(μον.1)

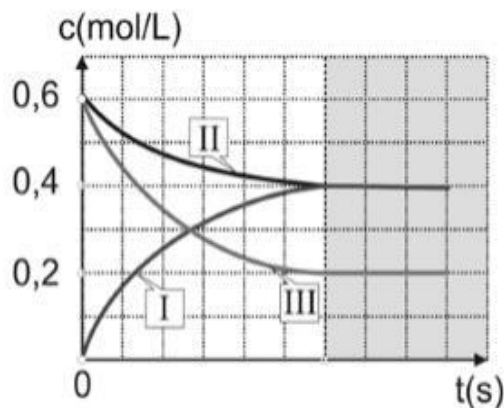


Γ. Σας δίνονται τα διαγράμματα Ω και Ζ.

Διάγραμμα Ω



Διάγραμμα Ζ



α) Να επιλέξετε ποιο διάγραμμα (Ω ή Ζ) αναφέρεται σε ποσοτική (μονόδρομη) αντίδραση και ποιο σε αμφίδρομη αντίδραση. Να δικαιολογήσετε πλήρως τις επιλογές σας. (μον.2)

Διάγραμμα Ω → ποσοτική αντίδραση

Διάγραμμα Ζ → αμφίδρομη αντίδραση

β) Μελετώντας το διάγραμμα Ζ να γράψετε για την κάθε καμπύλη Ι, ΙΙ, ΙΙΙ αν αντιστοιχεί σε προϊόν ή σε αντιδρών. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.3)

καμπύλη Ι Με την πάροδο του χρόνου η συγκέντρωση αυξάνεται.

καμπύλη ΙΙ }
καμπύλη ΙΙΙ } Με την πάροδο του χρόνου η συγκέντρωση μειώνεται.

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄

ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 11-12

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες.

Ερώτηση 11

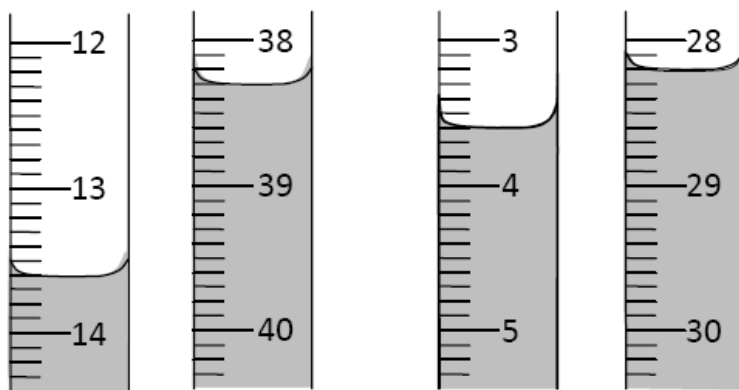
Σε μια ομάδα μαθητών της Β' τάξης δόθηκε δείγμα λευκού ξιδιού και τους ζητήθηκε να βρουν τους βαθμούς αυτού του ξιδιού (% κ.ο.περιεκτικότητα ξιδιού σε οξικό οξύ)

Οι μαθητές ακολούθησαν την πιο κάτω διαδικασία:

Πήραν 10mL ξιδιού και το αραιώσαν με νερό μέχρι όγκου 100mL (Διάλυμα Α).

Έκαναν τρεις ογκομετρήσεις, μία προσανατολισμού και δύο ακριβείας χρησιμοποιώντας κάθε φορά 10mL διαλύματος Α, με μέτρο διάλυμα NaOH 0,05M.

Η πιο κάτω εικόνα δείχνει μέρος της προχοΐδας με την επιφάνεια του διαλύματος του μέτρου πριν και μετά από την κάθε ογκομέτρηση ακριβείας.



1^η ογκομέτρηση

2^η ογκομέτρηση

Να απαντήσετε στα πιο κάτω ερωτήματα:

α) Να δείξετε αναλυτικά, με τη βοήθεια της χημικής εξίσωσης, όλους τους υπολογισμούς που έκαναν οι μαθητές για να υπολογίσουν τους βαθμούς ξιδιού.

(μον.5)

$$V_1 = 38,3 - 13,6 = 24,7 \text{ mL}$$

$$V_2 = 28,2 - 3,6 = 24,6 \text{ mL}$$

$$V_m = 24,65 \text{ mL}$$

0,05 mol NaOH	1000 mL
$X = 1,2325 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$	24,65 mL



1 mol CH ₃ COOH	1 mol NaOH
$X = 1,2325 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$	$1,2325 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

$1,2325 \cdot 10^{-3} \text{ mol CH}_3\text{COOH}$	10 mL
$X = 1,2325 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$	100 mL

Είναι και στα 10 mL αρχικού ξιδιού

$1,2325 \cdot 10^{-2} \text{ mol CH}_3\text{COOH}$	10 mL
$X = 0,12325 \text{ mol}$	100 mL

$$M_r \text{ CH}_3\text{COOH} = 60$$

1 mol CH ₃ COOH	60 g
1,2325 · 10 ⁻² mol	X = 0,7395 g

Άρα 7,4% κ.ο. 7,4⁰

β) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του αρχικού ξιδιού.

(μον.2)

1,2325 · 10 ⁻¹ mol	100 mL
X = 1,2325 mol	1000 mL

$$C = 1,2325 \text{ M}$$

γ) Οι μαθητές είχαν στη διάθεση τους δύο διαφορετικούς δείκτες (Φ και Ψ) κατά την πιο πάνω ογκομέτρηση.

$$\text{Δείκτης } \Phi: K_\Phi = 10^{-4}$$

και

$$\text{Δείκτης } \Psi: K_\Psi = 10^{-8}$$

$$pK_\delta = 4.$$

$$pK_\delta = 8.$$

ι. Να υπολογίσετε τη ζώνη εκτροπής του κάθε δείκτη.

(μον.1)

$$\text{Δείκτης } \Phi: pK_\delta \pm 1 = 3 \text{ μέχρι } 5.$$

$$\text{Δείκτης } \Psi: pK_\delta \pm 1 = 7 \text{ μέχρι } 9.$$

ii. Να επιλέξετε τον κατάλληλο δείκτη (Φ ή Ψ) για την πιο πάνω ογκομέτρηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας.

(μον.1)

Κατάλληλος δείκτης Ψ διότι η ζώνη εκτροπής του είναι στο ευθύγραμμο τμήμα της καμπύλης εξουδετέρωσης (στην αλκαλική περιοχή)

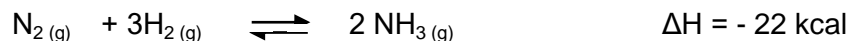
iii. Να αναφέρετε τι είδους σφάλμα θα προκύψει (θετικό ή αρνητικό) αν κάνετε λανθασμένη επιλογή δείκτη. Να εξηγήσετε.

(μον.1)

Αρνητικό σφάλμα. Το χρώμα του δείκτη θα άλλαζε πιο γρήγορα θα ταρματίζαμε την ογκομέτρηση γρηγορότερα. Άρα λιγότερος όγκος μέτρου θα υπολογίζαμε μικρότερη συγκέντρωση αγνώστου.

Ερώτηση 12

- A. Σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου 2 L εισάγουμε 4 mol N_2 και 10 mol H_2 . Μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας στο δοχείο περιέχονται 6 mol NH_3 .



Να υπολογίσετε:

- i. Την απόδοση της πιο πάνω χημικής αντίδρασης. (μον.3)

	$N_{2(a)} +$	$3H_{2(a)} \rightleftharpoons$	$2NH_{3(a)}$
Στοιχειομετρία	1 mol	3 mol	2 mol
Αρχικά	4	10	-
Αντιδρούν/παράγονται	-x	-3x	2x
X. I.	4-x	10-3x=1	2x=6 mol

$$V=2L$$

$$X=3 \text{ mol}$$

1 mol N_2	2 mol NH_3
4 mol	X=8 mol

3 mol H_2	2 mol NH_3
10 mol	X=20/3 mol = 6,66 mol θεωρητική τιμή

- ii. Τις συγκεντρώσεις των τριών αερίων στην ισορροπία.

(μον.2)

$$[N_2] = 1/2 M = 0,5 M$$

$$[H_2] = 1/2 M = 0,5 M$$

$$[NH_3] = 6/2 M = 3 M$$

- iii. Την τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας, K_C της χημικής εξίσωσης. Να γράψετε και τις μονάδες μέτρησης της K_C .

(μον.2)

$$K_C = \frac{[NH_3]^2}{[N_2] \cdot [H_2]} = \frac{3^2}{0,5 \cdot 0,5^3} = \frac{9}{0,0625} = 144$$

$$\text{μονάδες} \frac{[\text{mol/L}]^2}{[\text{mol/L}] \cdot [\text{mol/L}]^3} = \frac{1}{[\text{mol/L}]^2} = \frac{L^2}{\text{mol}^2}$$

Β. α) Να δηλώσετε πώς θα μεταβληθεί η πιο πάνω χημική ισορροπία **(θα μετατοπιστεί δεξιά, αριστερά ή δεν θα μετατοπιστεί)** όταν μεταβάλουμε καθένα από τους πιο κάτω παράγοντες:

- i. Αυξάνουμε τη θερμοκρασία. **Αριστερά**
- ii. Αυξάνουμε την πίεση ελαττώνοντας τον όγκο του δοχείου. **Δεξιά**
- iii. Αυξάνουμε τη συγκέντρωση του N_2 . **Δεξιά**
- iv. Τοποθετούμε κατάλληλο καταλύτη. **Καμιά δεν θα μετατοπιστεί**
- v. Απομακρύνουμε ποσότητα NH_3 . **Δεξιά**

β) Από τους πιο πάνω παράγοντες να επιλέξετε ένα που αυξάνει την απόδοση της αντίδρασης.

(μον.3)

(i), (ii), (iv)

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

Η Διευθύντρια:

Έλση Μαρνερίδου