

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ - ΙΟΥΝΙΟΥ
ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΤΑΞΗ Β΄

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 01/06/2017

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

$KCH_3COOH = 1,8 \cdot 10^{-5}$, $K_{NH_3} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ $KHCOOH = 1,6 \cdot 10^{-4}$ $KHCN = 4,2 \cdot 10^{-10}$

Σχετικές Ατομικές Μάζες: H:1 , C:12 , N:14 , O:16 , Na:23 ,
Al:27 , S:32 , Cl:35,5 , Ca:40 , Cu:63,5

ΜΕΡΟΣ Α΄: Ερωτήσεις 1-4

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

Ερώτηση 1

- A. α) Να χαρακτηρίσετε την κάθε ουσία ως ισχυρό ηλεκτρολύτη, ασθενή ηλεκτρολύτη ή μη ηλεκτρολύτη στο αντίστοιχο διπλανό τους τετραγωνάκι.

(μον. 2)

	Ουσία	Χαρακτηρισμός
I	$NaNO_3$	ισχυρός ηλεκτρολύτης (0,5)
II	CH_3COONa	ισχυρός ηλεκτρολύτης (0,5)
III	$C_6O_{12}H_6$ (ζάχαρη)	μη ηλεκτρολύτης (0,5)
IV	H_2SO_4	ισχυρός ηλεκτρολύτης (0,5)

- B. α) Να συμπληρώσετε τα συζυγή οξέα και τις συζυγείς βάσεις στον πιο κάτω πίνακα. (4x0,5) (μον. 2)

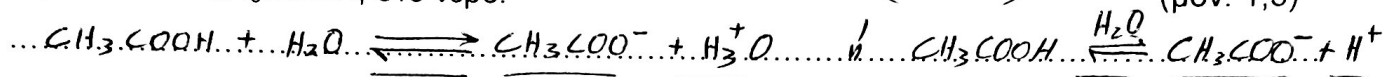
Συζυγές οξύ	H_2SO_4	H_2O	HCl	NH_4^+
Συζυγής βάση	HSO_4^-	OH^-	CN^-	NH_3

- β) Να γράψετε δύο (2) από τις πιο πάνω χημικές ενώσεις ή πολυατομικά ιόντα που συμπεριφέρονται ως αμφολύτες στις κατάλληλες συνθήκες. (μον. 1)(2x0,5)

Αμφολύτης 1 : HSO_4^- Αμφολύτης 2 : H_2O

Ερώτηση 2

- A. α) Να γράψετε την αντίδραση ιοντισμού (διάστασης) του οξικού οξέος, CH_3COOH , στο νερό. (3x0,5) (μον. 1,5)

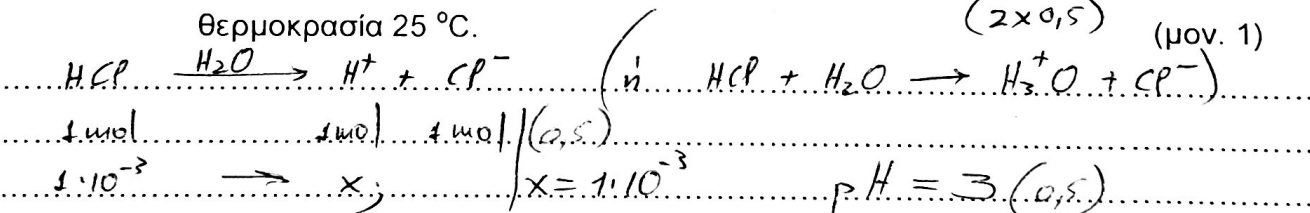


- β) Να υπολογίσετε την τιμή του pH του υδατικού διαλύματος CH_3COOH 0,1 M, σε θερμοκρασία 25 °C. (4x0,5) (μον. 2)

$$[H^+] = \sqrt{K_a \cdot C_{ox}} = \sqrt{1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,1} = 1,34 \cdot 10^{-3}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(1,34 \cdot 10^{-3}) = 2,87$$

- γ) Να υπολογίσετε την τιμή του pH του υδατικού διαλύματος HCl 1×10^{-3} M σε θερμοκρασία 25 °C. (2x0,5) (μον. 1)



- δ) Να αναφέρετε ποιος από τους πιο πάνω ηλεκτρολύτες είναι πιο ισχυρός, το CH_3COOH ή το HCl . (μον. 0,5)

HCl

Ερώτηση 3

- A. Να υπολογίσετε τη μοριακότητα υδατικού διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου, $NaOH$, που περιέχει 1 g ουσίας σε 250 mL διαλύματος. (μον. 3)

$$Mr_{NaOH} = 1 \cdot 23 + 1 \cdot 16 + 1 \cdot 1 = 40 \quad (0,5)$$

$$\begin{array}{lcl}
 40 \text{ g} \rightarrow 1 \text{ mol NaOH} & (0,5) & 250 \text{ mL διαλ} \rightarrow 1 \text{ g NaOH} (0,5) \\
 1 \text{ g} \rightarrow x; & x = 0,025 \text{ mol NaOH} (0,5) & 1000 \text{ mL διαλ} \rightarrow x = 4 \text{ g NaOH} (0,5) \\
 250 \text{ mL διαλ} \rightarrow 0,025 \text{ mol NaOH} & (0,5) & 40 \text{ g} \rightarrow 1 \text{ mol NaOH} (0,5) \\
 1000 \text{ mL διαλ} \rightarrow x; & x = 0,1 \text{ mol NaOH} (0,5) & 4 \text{ g} \rightarrow x = 0,1 \text{ mol NaOH} (0,5) \\
 C_{\text{NaOH}} = 0,1 \text{ M} & (0,5) & C_{\text{NaOH}} = 0,1 \text{ M} (0,5)
 \end{array}$$

ή $C = \frac{n_{\text{NaOH}}}{V_{\text{διαλ}}} = 0,1 \text{ M}$

β) Στα 250 mL του πιο πάνω διαλύματος NaOH προστέθηκαν 1750 mL νερό.

Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του νέου διαλύματος.

(μον. 2)

$$V_{\text{σύνολ}} = 250 \text{ mL} + 1750 \text{ mL} = 2000 \text{ mL} (0,5)$$

$$C_{\text{τελ}} \cdot V_{\text{τελ}} = C_{\text{αρχ}} \cdot V_{\text{αρχ}} (1)$$

$$C_{\text{τελ}} = \frac{C_{\text{αρχ}} \cdot V_{\text{αρχ}}}{V_{\text{τελ}}}$$

$$C_{\text{τελ NaOH}} = 0,0125 \text{ M} (0,5)$$

$$2000 \text{ mL διαλ} \rightarrow 0,025 \text{ mol NaOH} (0,5)$$

$$1000 \text{ mL διαλ} \rightarrow x; = 0,0125 \text{ mol} (0,5)$$

$$C_{\text{τελ NaOH}} = 0,0125 \text{ M} (0,5)$$

Ερώτηση 4

A. Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης (Α.Ο.) του άνθρακα, C, στις πιο κάτω χημικές ενώσεις και πολυατομικά ιόντα:

(4 x 0,5) (μον. 2)

$$\text{CH}_4 : x + 4(+1) = 0 \Rightarrow x = -4$$

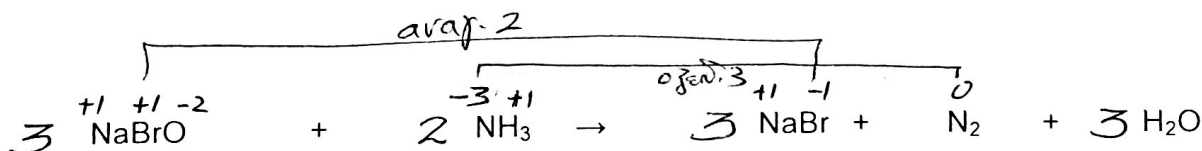
$$\text{CO}_2 : x + 2(-2) = 0 \Rightarrow x = +4$$

$$\text{CaC}_2 : +2 + 2x = 0 \Rightarrow x = -1$$

$$\text{C}_2\text{O}_4^{2-} : 2x + 4(-2) = -2 \Rightarrow x = +3$$

B. α) Να βάλετε στοιχειομετρικούς συντελεστές στην πιο κάτω οξειδοαναγωγική αντίδραση (χρησιμοποιώντας τους Α.Ο.).

(μον. 2)



β) Να γράψετε ποια ουσία οξειδώνεται και ποια ουσία είναι οξειδωτική στην πιο πάνω χημική αντίδραση της ερώτησης B.α).

(2 x 0,5) (μον. 1)

Οξειδώνεται το/η : NH_3

Οξειδωτικό είναι το/η : NaBrO

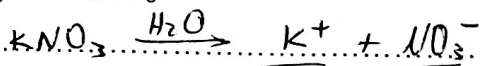
ΜΕΡΟΣ Β': Ερωτήσεις 5-10

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

Ερώτηση 5

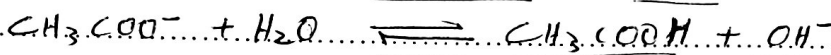
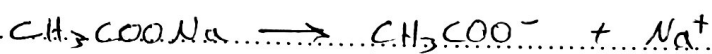
A. Να γράψετε αν το υδατικό διάλυμα κάθε μιας από τις πιο κάτω χημικές ενώσεις είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας γράφοντας τις κατάλληλες αντιδράσεις ιοντισμού και υδρόλυσης. (μον. 10)

(i) KNO_3



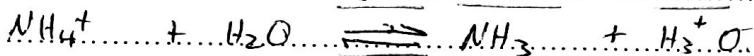
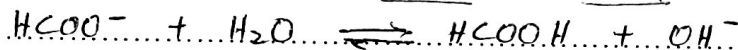
ουδέτερο διαλ. διότι
δεν υδrolύεται

(ii) CH_3COONa



υδrolύεται βασικά \Rightarrow βασικό διαλ.

(iii) HCOONH_4



Ερώτηση 6

A. Στον πιο κάτω πίνακα αναφέρονται διάφορα υδατικά διαλύματα τα οποία προέκυψαν από την ανάμειξη δύο άλλων υδατικών διαλυμάτων A και B αντίστοιχα.

Διάλυμα	Διάλυμα A	+	διάλυμα B
1	500 mL διαλύματος NH_3 0,1 M	+	100 mL διαλύματος NaOH 0,1M
2	500 mL διαλύματος KNO_3 0,1 M	+	100 mL διαλύματος HNO_3 0,1 M
3	500 mL διαλύματος NH_3 0,1 M	+	100 mL διαλύματος HNO_3 0,1 M
4	500 mL διαλύματος NH_4NO_3 0,1 M	+	100 mL διαλύματος HNO_3 0,1 M

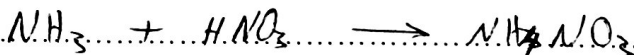
Να γράψετε ποιο από τα πιο πάνω διαλύματα είναι ρυθμιστικό διάλυμα. Να (2x0,5) δικαιολογήσετε την απάντησή σας με τους κατάλληλους υπολογισμούς. (μον. 1)

Το Διάλυμα 3 διότι κατά την αντίδραση

περίσσεια διαλ. NH_3 0,1M με διαλ. HNO_3 0,1M σχηματίζεται

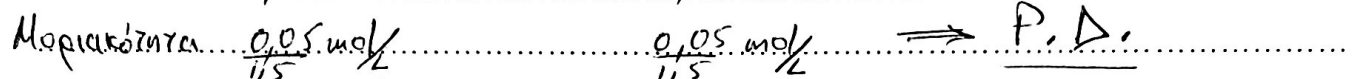
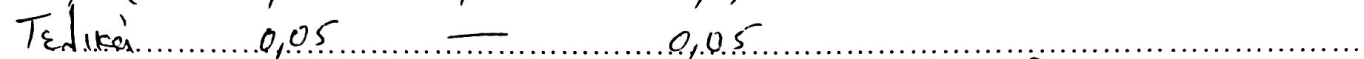
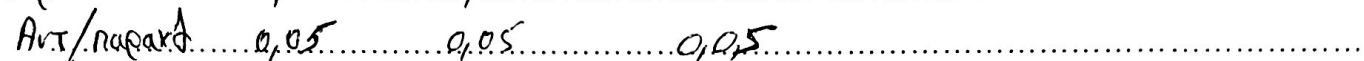
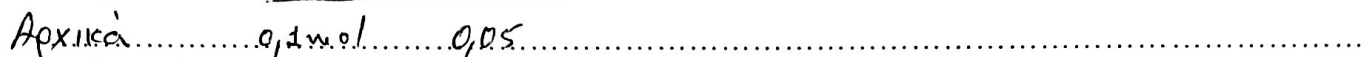
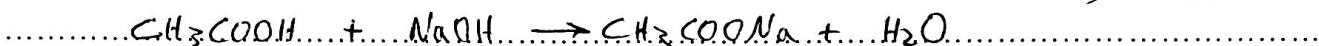
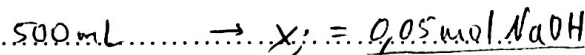
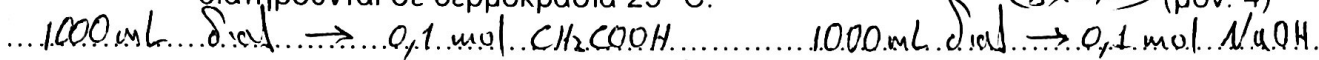
άλας κοινού ιόντος με την ασθενή βάση.

(P.A.: ασθ. βάση και άλας κοινού ιόντος της)



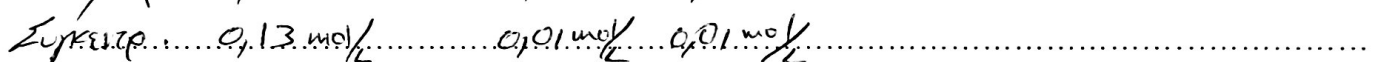
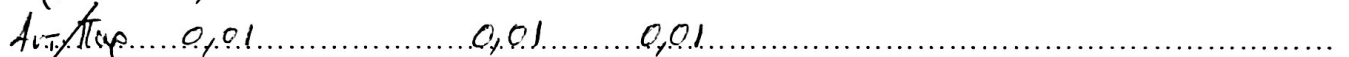
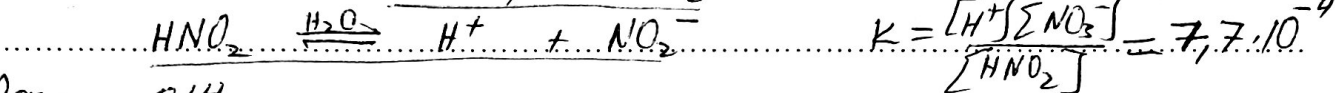
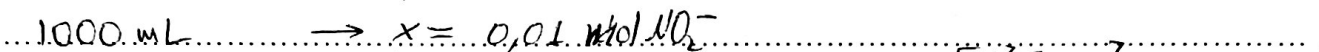
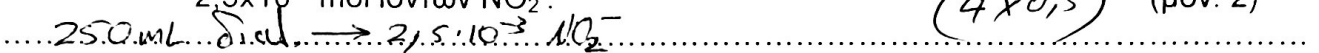
B.

Να υπολογίσετε την τιμή του pH ενός (1) λίτρου διαλύματος CH_3COOH 0,1 M στο οποίο προστέθηκε μισό (0,5) λίτρο διαλύματος NaOH 0,1 M. Τα διαλύματα διατηρούνται σε θερμοκρασία 25°C . (8x0,5) (μον. 4)



$$[\text{H}^+] = K_a \cdot \frac{C_{\text{os}}}{C_{\text{al}}} = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L} \quad \text{pH} = 4,74$$

Γ. α) Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού του νιτρώδους οξέος, HNO_2 , στους 25°C , αν γνωρίζετε ότι σε 250 mL διαλύματος HNO_2 0,14 M περιέχονται $2,5 \times 10^{-3}$ mol ιόντων NO_2^- . (4x0,5) (μον. 2)



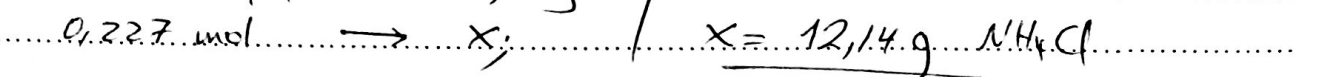
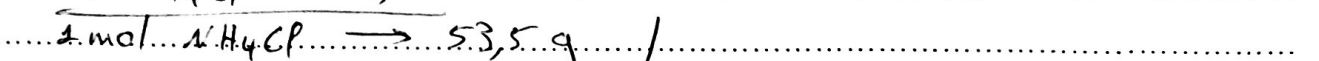
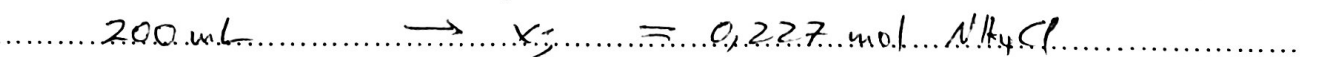
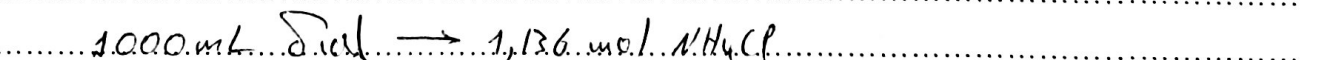
Δ. Να υπολογίσετε τη μάζα σε γραμμάρια στερεού NH_4Cl που πρέπει να προστεθεί σε 200 mL διαλύματος NH_3 0,1 M ώστε να παρασκευαστεί ρυθμιστικό διάλυμα το οποίο να έχει τιμή $\text{pH}=8,2$. Θεωρείται ότι ο όγκος του διαλύματος δεν μεταβάλλεται με την προσθήκη του στερεού NH_4Cl . (μον. 3)

$$\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 5,8 \quad (6x0,5)$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-5,8} = 1,58 \cdot 10^{-6}$$

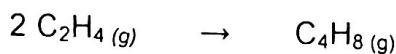
$$K_b = \frac{[\text{OH}^-][\text{NH}_4^+]}{[\text{NH}_3]} \Rightarrow K_b = \frac{[\text{OH}^-] \cdot C_{\text{al}}}{C_{\text{bas}}}$$

$$C_{\text{al}} = K_b \cdot \frac{C_{\text{b}}}{[\text{OH}^-]} = \frac{1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,1}{1,58 \cdot 10^{-6}} = 1,136 \text{ mol/L}$$



Ερώτηση 7

- A. Η αντίδραση μετατροπής του αιθενίου, C_2H_4 , σε βουτένιο, C_4H_8 , πραγματοποιήθηκε σε κλειστό δοχείο στους $627^\circ C$ σύμφωνα με την πιο κάτω χημική εξίσωση:



Καταγράφηκαν οι ακόλουθες μεταβολές της συγκέντρωσης του αντιδρώντος :

Χρόνος (s)	0	10	20	40	60	100
$[C_2H_4]$ (mol/L)	2	1,43	1,12	0,75	0,62	0,42

Για τα πρώτα 40 δευτερόλεπτα :

- α) να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα κατανάλωσης του αιθενίου. (μον. 1)

$$v_{C_2H_4} = \frac{\Delta [C_2H_4]}{\Delta t} = \frac{(0,75 - 2) \text{ mol/L}}{(40 - 0) \text{ s}} = \frac{-1,25}{40} = -0,03125 \text{ mol/Ls}$$

- β) να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα σχηματισμού του βουτενίου, (μον. 1)

$$v_{C_4H_8} = \frac{\Delta [C_4H_8]}{\Delta t} = -\frac{1}{2} v_{C_2H_4} = +0,015625 \text{ mol/Ls}$$

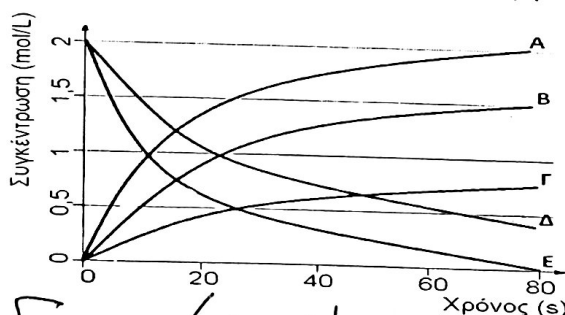
- γ) να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης, (μον. 1)

$$v_{αντ} = -\frac{1}{2} v_{C_2H_4} = v_{C_4H_8} = 0,015625 \text{ mol/Ls}$$

- δ) να προτείνετε τρεις (3) τρόπους αύξησης της ταχύτητας της πιο πάνω αντίδρασης. (μον. 3)

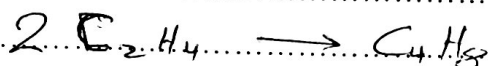
- (i)
(ii)
(iii)

- ε) να γράψετε ποια από τις καμπύλες Α, Β, Γ, Δ ή Ε του πιο κάτω διαγράμματος αντιστοιχεί στο ρυθμό σχηματισμού του βουτενίου. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (2x1) (μον. 2)



Καμπύλη Γ (Καμπύλες Α, Ε καταστροφές)

(Καμπύλες Γ, Β, Α σχηματισμού)



2 mol 1 mol

Αρχικά 2 1 \Rightarrow Τα προϊόντα, C_4H_8 , δεν μπορούν να ξεπεράσουν τη συγκέντρωση των 1 mol/L

- B. Είναι γνωστό ότι, για να ψηθεί καλά το γλυκό καρυδάκι και να γίνει τραγανό πρέπει να ψήνεται για 24 ώρες σε χαμηλή θερμοκρασία. Γι' αυτό, στο νερό που περιέχει το άψητο καρυδάκι προσθέτουν οξείδιο του ασβεστίου, CaO , σε μορφή στερεής λευκής πέτρας που ονομάζεται «άσβεστος ασβέστης». Το οξείδιο του ασβεστίου αντιδρά με το νερό και παρατηρείται αύξηση της θερμοκρασίας του.

Να δικαιολογήσετε, γιατί χρησιμοποιούν πέτρα από «άσβεστο ασβέστη» και δεν χρησιμοποιούν σκόνη από την ουσία αυτή. (4 x 0,5) (μον. 2)

Η επιφάνεια της σκόνης είναι πολύ μεγαλύτερη από την επιφάνεια της πέτρας, έτσι ίδια μάζα υλικού αυξάνει της επιφάνειας επαφής των στερεών αυξάνει την ταχύτητα αντίδρασης άρα η ενέργεια-θερμότητα θα εκλυθεί άμεσα και όχι επί 24 ώρες

Ερώτηση 8

- A. Να γράψετε δίπλα από κάθε μια από τις πιο κάτω χημικές ισορροπίες, αν είναι ομογενής ή ετερογενής. (4 x 0,5) (μον. 2)

- (I) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ ομογενής
 (II) $\text{NH}_4\text{I}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HI}(\text{g})$ ετερογενής
 (III) $\text{SnO}_2(\text{s}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Sn}(\text{l}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$ ετερογενής
 (IV) $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$ ετερογενής

- B. Δίνεται η ακόλουθη αμφίδρομη αντίδραση που πραγματοποιείται σε κλειστό σύστημα και η οποία βρίσκεται σε κατάσταση χημικής ισορροπίας:



- β) Να γράψετε την έκφραση της εξίσωσης της σταθεράς χημικής ισορροπίας, K_c , της πιο πάνω αντίδρασης. (3 x 0,5) (μον. 1,5)

$$K_c = \frac{[\text{CO}]^2}{[\text{CO}_2]}$$

- γ) Να γράψετε προς τα πού θα μετατοπιστεί η ισορροπία:

- (i) αν αυξήσουμε τη συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα. (μον. 0,5)

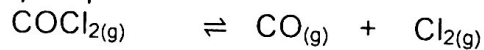
η ισορροπία θα μετατοπιστεί προς τα προϊόντα / δεξιά

- (ii) αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία του συστήματος. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (2 x 0,5) (μον. 1)

Η ισορροπία θα μετατοπιστεί προς τα προϊόντα / δεξιά
 διότι αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί τις ενδόθετες αντιδράσεις, όπως την πιο πάνω.

Γ.

Σε κλειστό δοχείο όγκου 2 λίτρων εισάγουμε 5 mol COCl_2 . Θερμαίνουμε στους 227°C και αποκαθίσταται δυναμική ισορροπία σύμφωνα με την πιο κάτω αμφίδρομη αντίδραση:



Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας της αντίδρασης η συγκέντρωση του COCl_2 , είναι $0,5 \text{ mol/L}$.

- α.) Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις όλων των αερίων στην κατάσταση χημικής ισορροπίας. (μον. 3)

	$\text{COCl}_2 \rightleftharpoons \text{CO} + \text{Cl}_2$	$\text{COCl}_2 \rightleftharpoons \text{CO} + \text{Cl}_2$
	$5 - x$	$2,5 - x$
	x	x
	x	x
Αρχικές	5 mol	2,5
Αντ./παρ.	$x = 4$	$x = 4$
Ισορροπία	1 mol	0,5
Συγκεντρώσεις	$\frac{1}{2} \text{ mol/L}$	$0,5 \text{ mol/L}$

- β) Να υπολογίσετε την απόδοση της πιο πάνω αντίδρασης. (μον. 2)

$$a = \frac{\text{πραγμ.}}{\text{θεωρητ.}} = \frac{4}{5} = \frac{2}{2,5} = 0,8 \text{ ή } 80\%$$

Ερώτηση 9

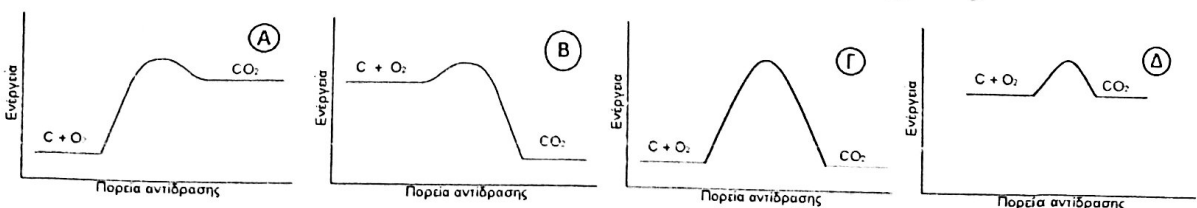
- A. Σας δίνεται η πιο κάτω αντίδραση καύσης του άνθρακα σε μορφή γραφίτη, στους 25°C και πίεση μία (1) ατμόσφαιρα.



- α) Να γράψετε, αν η αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη. (μον. 1)

Εξώθερμη

- β) Να γράψετε ποιο από τα πιο κάτω ενεργειακά διαγράμματα A, B, Γ, ή Δ εκφράζει τη μεταβολή της ενθαλπίας, ΔH , της πιο πάνω αντίδρασης; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας με βάση τις ενέργειες των αντιδρώντων και προϊόντων. (μον. 2)



Διαγράμμα B.

$$\Delta H^\circ < 0$$

$$\Delta H = H_{\text{CO}_2} - H_{\text{C} + \text{O}_2}$$

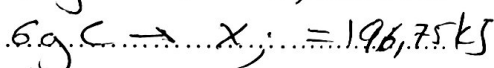
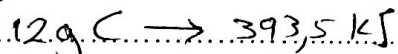
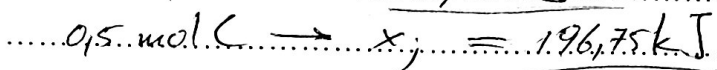
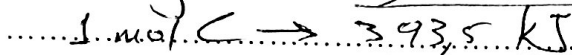
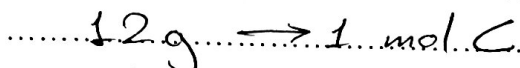
$$H_{\text{CO}_2} < H_{\text{C} + \text{O}_2}$$

ή " Ενθαλπία προϊόντων είναι μικρότερη από την Ενθαλπία αντιδρώντων επειδή είναι εξώθερμη αντ.

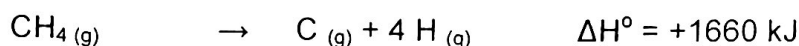
- γ) Να υπολογίσετε την ποσότητα της θερμότητας που εκλύεται από την καύση έξη (6) γραμμαρίων άνθρακα, C, σύμφωνα με την πιο πάνω αντίδραση.

(4 x 0,5) (μον. 2)

$$A_{r,C} = 12$$



- Β. Δίνεται η πιο κάτω θερμοχημική εξίσωση:



- α) Να γράψετε πόση είναι η μεταβολή της ενθαλπίας κατά την πιο κάτω θερμοχημική εξίσωση. (μον. 1)



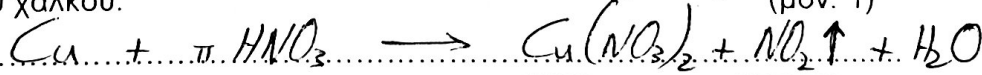
- β) Να υπολογίσετε τη μέση ενθαλπία δεσμού, ΔH_B , μεταξύ άνθρακα και υδρογόνου, C-H, στο μόριο του CH_4 . (2x1) (μον. 2)

Το CH_4 έχει 4 ίδιους δεσμούς C-H

άρα:

$$\Delta H_B = \frac{1660 \text{ kJ}}{4} = 415 \text{ kJ}$$

- Γ. α) Να γράψετε τη χημική αντίδραση μεταξύ του πυκνού νιτρικού οξέος και του μετάλλου του χαλκού. (2x0,5) (μον. 1)



- β) Να γράψετε δύο παρατηρήσεις που αναμένεται να γίνουν στην πιο πάνω αντίδραση. (2x0,5) (μον. 1)

— παράγεται καφέ αέριο

— μπλε διάλυμα

— αφρισμός

— το μέταλλο εξαφανίζεται

— Τα τοιχώματα του δοχείου θερμαίνονται

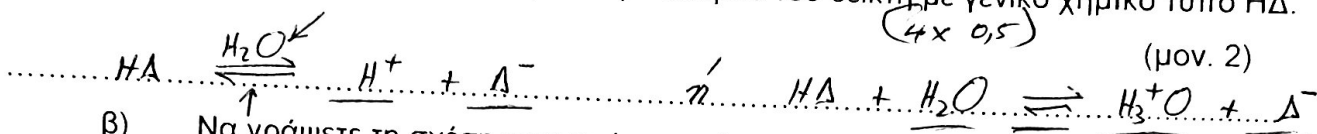
Ερώτηση 10

- A. Στον πιο κάτω πίνακα δίνονται πληροφορίες για τους δείκτες A, B, Γ και Δ, οι οποίοι είναι ασθενή οξέα με το γενικό μοριακό τύπο HΔ.

Δείκτης	K_a	Χρώμα μορίων	Χρώμα ανιόντων Δ ⁻
A	$1,2 \cdot 10^{-4}$	Κόκκινο	Κίτρινο
B	$1,4 \cdot 10^{-7}$	Κόκκινο	Μπλε
Γ	$2,2 \cdot 10^{-9}$	Κίτρινο	Μπλε
Δ	$1,1 \cdot 10^{-12}$	Άχρωμο	Ιώδες

Ζητούνται:

- α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση ιοντισμού του δείκτη με γενικό χημικό τύπο HΔ. (4x 0,5) (μον. 2)



- β) Να γράψετε τη σχέση που πρέπει να έχει η συγκέντρωση των μορίων σε σχέση με τη συγκέντρωση των ανιόντων, έτσι ώστε να εμφανίζεται το χρώμα των ανιόντων. (μον.1)

$$[HA] < [A^-]$$

- γ) Να υπολογίσετε την τιμή του pH στη ζώνη εκτροπής του δείκτη B. (μον. 2)

$$pH = pK_{(B)} = -\log(1,4 \cdot 10^{-7}) = 6,85 \quad (2 \times 1)$$

5,85 < pH < 7,85, αποδεκτό και pH = 6,85 ± 1

- δ) Να γράψετε το χρώμα του δείκτη B σε υδατικό διάλυμα με τιμή pH=1. (μον. 1)

κόκκινο

- ε) Να γράψετε το χρώμα του δείκτη Γ σε υδατικό διάλυμα με τιμή pH=9 (μον. 1)

μπλε (ή ενδιάμεσο χρώμα του κίτρινου και μπλε)

$$pH = pK = -\log(2,2 \cdot 10^{-9}) = 8,66 \quad 7,66 < pH_{\text{εκτ}} < 9,66$$

- ζ) Να γράψετε ποιος από τους πιο πάνω δείκτες A, B, Γ ή Δ, είναι ο καταλληλότερος για τον προσδιορισμό του τελικού σημείου κατά την ογκομέτρηση 20 mL διαλύματος CH₃COOH 0,1 M από διάλυμα NaOH 0,1 M. (μον. 2)

Δείκτης Γ (ζώνη εκτροπής ≈ pH 9 όπου είναι το pH του αλκalis που σχηματίζεται, CH₃COO⁻)

- στ) Να γράψετε τον καταλληλότερο από τους δείκτες του πιο πάνω πίνακα που πρέπει να χρησιμοποιήσετε για τη διάκριση διαλύματος HBr 0,1 M από διάλυμα KOH 0,1 M. (μον. 1)

Για τη διάκριση ισχυρών οξέων από ισχυρή βάση χρησιμοποιείται δείκτης με ζώνη εκτροπής pH ≈ 7 δηλ. δίνεται B

ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12

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

Ερώτηση 11

A. Δίνεται η πιο κάτω καμπύλη ογκομέτρησης αντίδρασης εξουδετέρωσης.

α) Να γράψετε:

(i) αν το άγνωστο διάλυμα είναι ισχυρό οξύ, ασθενές οξύ, ισχυρή βάση ή ασθενής βάση. (μον. 1)

ασθενές οξύ

(ii) αν το μέτρο διάλυμα είναι ισχυρό οξύ, ασθενές οξύ, ισχυρή βάση ή ασθενής βάση. (μον. 1)

ισχυρή βάση

(iii) σε ποιο όργανο τοποθετείται συνήθως το μέτρο διάλυμα κατά τη διαδικασία της ογκομέτρησης. (μον. 1)

πρωκίτιδα

(iv) αν η πιο πάνω ογκομέτρηση είναι οξυμετρία ή αλκαλιμετρία. (μον. 1)

αλκαλιμετρία

(v) την τιμή του pH στο ισοδύναμο σημείο. (μον. 1)

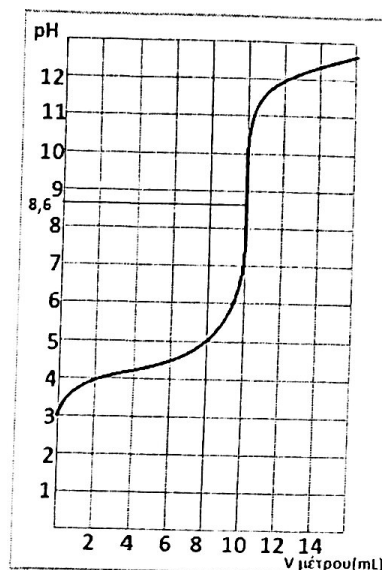
pH = 8,6

(vi) την τιμή του ισοδύναμου όγκου του μέτρου. (μον. 1)

V₁₂ = 10 mL

(vii) τις τιμές pH της ζώνης εξουδετέρωσης. (μον. 2)

Ζώνη εξουδετέρωσης: 7 < pH < 10



B. Στον πιο κάτω πίνακα σας δίνονται οι μετρήσεις του όγκου του μέτρου που καταγράφηκαν κατά την ογκομέτρηση 20 mL διαλύματος HCOOH από διάλυμα KOH 0,1 M.

Ογκομέτρηση προσανατολισμού	Πρώτη ογκομέτρηση ακριβείας	Δεύτερη ογκομέτρηση ακριβείας
12,5 mL	12,1 mL	12,0 mL

Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του αγνώστου διαλύματος. (μον. 2)

$$\bar{V} = \frac{12,1 + 12,0}{2} = 12,05 \text{ mL}$$

1000 mL διαλ. $\rightarrow 0,1 \text{ mol KOH}$

12,05 mL $\rightarrow x_j = 1,205 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

$\text{HCOOH} + \text{KOH} \rightarrow \text{HCOOK} + \text{H}_2\text{O}$

1 mol 1 mol

20 mL διαλ. $\rightarrow 1,205 \cdot 10^{-3} \text{ mol HCOOH}$

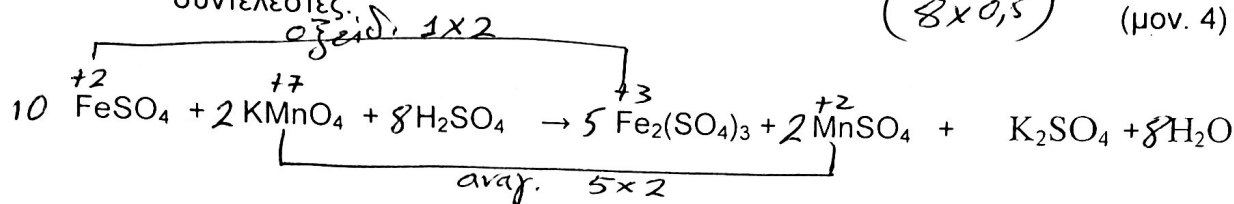
1000 mL $\rightarrow x_j = 0,06025 \text{ mol}$

$x_j = 1,205 \cdot 10^{-3}$ $1,205 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

$\text{C}_{\text{HCOOH}} = 0,06025 \text{ M}$

Ερώτηση 12

A. α) Να συμπληρώσετε την πιο κάτω αντίδραση, βάζοντας τους κατάλληλους συντελεστές. (8x0,5) (μον. 4)



β) Να αναφέρετε, αν προκύπτει σφάλμα στις πιο κάτω περιπτώσεις. Στην περίπτωση που προκύπτει σφάλμα να αναφέρετε αν είναι θετικό ή αρνητικό. (μον. 2)

(i) Ο μαθητής κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της ογκομέτρησης, ξέπλυνε εσωτερικά και εξωτερικά την προχοΐδα με αποσταγμένο νερό και μετά τη γέμιση με το μέτρο.

θα αραιώσει το μέτρο, θα χρειαστεί μεγαλύτερος όγκος του μέτρου, άρα θα προκύψει θετικό σφάλμα.

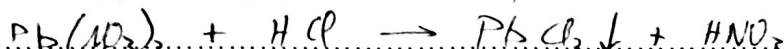
(ii) Ο μαθητής ξέπλυνε την κωνική φιάλη με αποσταγμένο νερό και χωρίς να τη στεγνώσει μετάφερε σε αυτή το άγνωστο διάλυμα.

Κανένα σφάλμα.

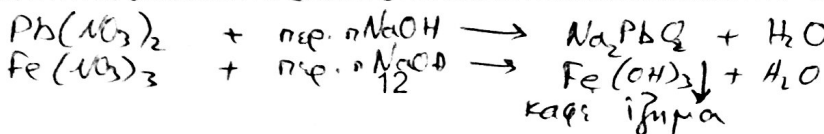
B. Να εισηγηθείτε κατάλληλο αντιδραστήριο διαφορετικό σε κάθε περίπτωση για να διακρίνετε τα πιο κάτω ζεύγη ουσιών γράφοντας τις κατάλληλες αντιδράσεις και παρατηρήσεις, σημειώνοντας ποιες ουσίες είναι δυσδιάλυτα στερεά ή αέρια. (μον. 4)

α) Να διακρίνετε το $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ από τον $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

① Αντίδραση με HCl / HBr ή H_2SO_4 σχηματίζεται δυσδιάλυτο αλάτι/ζεύγος PbCl_2 / PbBr_2 ή PbSO_4 αντίστοιχα.

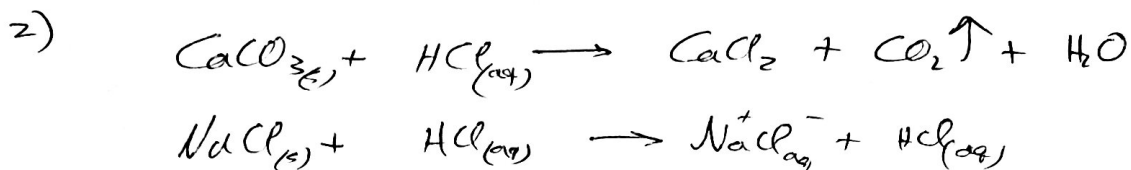
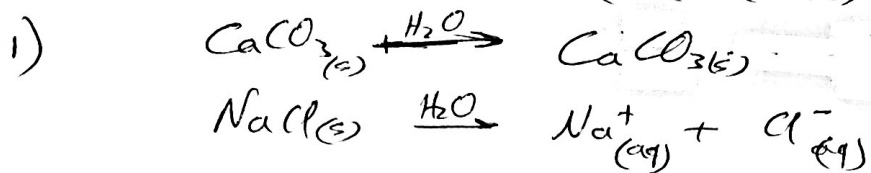


② Αντίδραση με περίσσεια νεκρής διαλ. NaOH ή KOH σχηματίζεται δυσδιάλυτο βάσις $\text{Fe}(\text{OH})_3$ και Na_2PbO_2 .



β) Να διακρίνετε το CaCO_3 από το NaCl

- 1) Το CaCO_3 είναι δυσδιάλυτο στο H_2O
Το NaCl είναι ευδιάλυτο στο H_2O .
- 2) Αντίδραση με οξύ παρατηρείται αφρό στο CaCO_3 λόγω έκλυσης αερίου CO_2 που δαλώνει το ασβεστόνερο (Ca(OH)_2).



Ο Διευθυντής

Ν. Παπαϊωάννου
Νεόφυτος Παπαϊωάννου