

ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΚΑΙ ΛΥΚΕΙΟ ΚΑΤΩ ΠΥΡΓΟΥ ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ 2017 – 2018

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ - ΙΟΥΝΙΟΥ 2018

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΒΑΘΜΟΣ

ΤΑΞΗ: Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : 29/05/2018

ΧΡΟΝΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 2 ώρες και 30 λεπτά

100 20

ΩΡΑ: 7:45- 10:15

ΒΑΘΜΟΣ ΟΛΟΓΡ:

ΥΠΟΓΡΑΦΗ:.....

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:ΤΜΗΜΑ: ΑΡΙΘΜΟΣ:

ΟΔΗΓΙΕΣ

- Να απαντήσετε και τα τρία μέρη Α', Β' και Γ' του δοκιμίου.
- Να γράψετε όλες τις απαντήσεις σας πάνω στο εξεταστικό δοκίμιο.
- Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενων υπολογιστικών μηχανών.
- 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.

Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με εκατό (100) μονάδες και αποτελείται από (16) σελίδες περιλαμβανομένης και της σελίδας οδηγιών.

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ατομικές μάζες: Na=23, Cl=35,5, C=12, Ca=40, H=1, O=16, Na=23,

S=32, K=39, Fe= 56, Cu=63,5, Zn=65, N=14

Γραμμομοριακός όγκος αερίων σε Κανονικές Συνθήκες = 22,4 L

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 υπολογιστεί η συγκέντρωση διαλύματος (NaOH) που έχει όγκο 600 mL και περιέχει διαλυμένα 16 g καθαρού NaOH. (μον.1)

$$\text{Mr (NaOH)} = 40 \quad n=m/\text{Mr} \quad \Rightarrow \quad n= 16/40= 0,4 \text{ moles}$$

$$C= n/v \quad \Rightarrow \quad C= 0,4/0,6= 0,67 \text{ M}$$

(β) Πόσα mL διαλύματος (NH₃) συγκέντρωσης 0,8 M περιέχουν 2,72g NH₃;

(μον.1)

$$\text{Mr (NH}_3\text{)} = 17 \quad , \quad n=m/\text{Mr} \quad \Rightarrow \quad n= 2,72/17 \quad \Rightarrow \quad n= 0,16 \text{ moles}$$

$$C= n/v \quad \Rightarrow \quad 0,8= 0,16/v = 0,67 \text{ M} \quad \Rightarrow \quad v= 0,2\text{L ή } 200 \text{ mL}$$

(γ) i. Όταν σε ένα υδατικό διάλυμα προσθέσουμε νερό, ποιο/α από τα πιο κάτω μεγέθη δεν μεταβάλλονται; Να κυκλώσετε τα μεγέθη που δεν μεταβάλλονται.

(μον.1)

A. η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας

B. η ποσότητα του διαλύτη

Γ. ο όγκος του διαλύματος

Δ. η συγκέντρωση του διαλύματος.

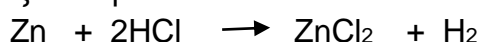
ii. 20 mL διαλύματος HCl 2M, μεταφέρονται σε ογκομετρική φιάλη 500 mL. Στη φιάλη προστίθεται νερό, ώστε να συμπληρωθεί ο όγκος μέχρι τη χαραγή. Ποια είναι η μοριακότητα του αραιωμένου διαλύματος που προκύπτει;

(μον.1)

$$V_1.C_1= V_2C_2 \quad \Rightarrow \quad 0,02 \cdot 2 = 0,5 \cdot C_2 \quad \Rightarrow \quad C_2 = 0,08 \text{ M}$$

(δ) Δίνεται η χημική εξίσωση:

(μον.1)



Να υπολογίσετε τον όγκο του αέριου υδρογόνου που εκλύεται σε κανονικές συνθήκες όταν 6,5 g ψευδαργύρου αντιδρούν με περίσσεια υδροχλωρικού οξέος.

$$\text{Mr (Zn)} = 65 \quad , \quad n=m/\text{Mr} \quad \Rightarrow \quad n = 6,5/65 = 0,1 \text{ moles}$$

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης: 1 mole Zn δίνει 1 mole H_2

1mole Zn δίνει 22,4L H₂

0,1

X;

$x = 2,24 \text{ L}$

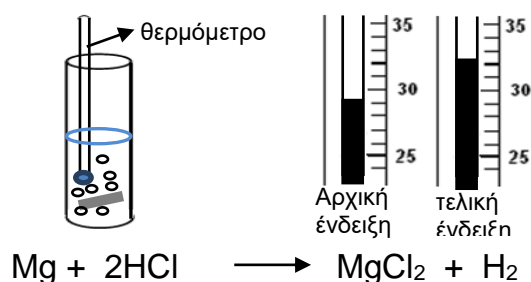
Ερώτηση 2

(α) Τι ονομάζουμε σύστημα και τι περιβάλλον σε μια χημική αντίδραση; (μον.1)

Σύστημα είναι τα αντιδρώντα και τα προϊόντα σε μια χημική αντίδραση

Περιβάλλον είναι ότι δήποτε υλικό που είναι σε επαφή με το σύστημα

(β) Σε δοκιμαστικό σωλήνα προστίθεται διάλυμα (HCl) και καταγράφεται η θερμοκρασία με την χρήση θερμομέτρου όπως δείχνει το πιο κάτω σχήμα. Στη συνέχεια προστίθεται ταινία μαγνησίου (Mg) και μετά την ολοκλήρωση της αντίδρασης καταγράφεται και πάλι η θερμοκρασία. Οι δύο ουσίες αντιδρούν σύμφωνα με την πιο κάτω αντίδραση:



i. Να γράψετε ποιες ουσίες αποτελούν το σύστημα στην πιο πάνω αντίδραση.

Mg, HCl, MgCl₂, H₂

(μον.1)

ii. Να γράψετε δύο υλικά που αποτελούν μέρος του περιβάλλοντος.

Θερμόμετρο, δοκιμαστικός σωλήνας, ατμόσφαιρα

(μον.1)

iii. Να γράψετε μια μεταβολή που θα παρατηρήσετε στο περιβάλλον.

(μον.1)

Αύξηση της θερμοκρασίας στο θερμόμετρο

iv. Να αναφέρετε κατά πόσο η ενέργεια του συστήματος και του περιβάλλοντος αυξήθηκε ή μειώθηκε; (μο

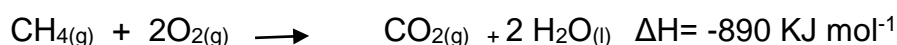
(μον.1)

Η ενέργεια του συστήματος **μειώθηκε**

Η ενέργεια του περιβάλλοντος **αυξήθηκε**

Ερώτηση 3

Δίνεται η πιο κάτω θερμοχημική εξίσωση καύσης του μεθανίου.



i. Πώς θα χαρακτηρίζατε την πιο πάνω αντίδραση, εξώθερμη ή ενδόθερμη; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.1)

Εξώθερμη γιατί $\Delta H < 0$ (αρνητικό) δηλαδή $H_{\text{αντιδρώντων}} > H_{\text{προϊόντων}}$

ii. Να υπολογίσετε τη θερμότητα που εκλύεται κατά την καύση 4 g μεθανίου. (μον.1)

$$M_r(\text{CH}_4) = 16, n = m/M_r \Rightarrow n = 4/16 \Rightarrow n = 0,25 \text{ moles}$$

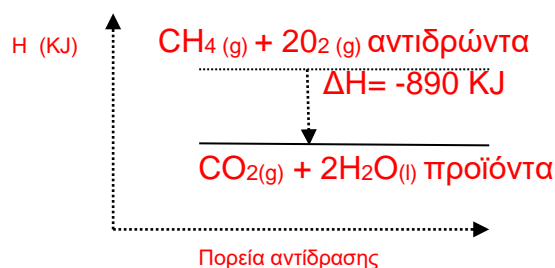
1 mole CH_4 ελευθερώνει θερμότητα 890 KJ

0,25

X;

$$X = 222,5 \text{ KJ}$$

iii. Να σχεδιάσετε το ενεργειακό διάγραμμα της πιο πάνω αντίδρασης. (μον.2)



iv. Ποιες ουσίες είναι πιο σταθερές στην πιο πάνω αντίδραση; Τα αντιδρώντα ή τα προϊόντα; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.1)

Πιο σταθερές ουσίες στην πιο πάνω αντίδραση είναι τα προϊόντα γιατί έχουν μικρότερη ενθαλπία από τα αντιδρώντα. Όσο μεγαλύτερη είναι η ενθαλπία μιας ουσίας τόσο πιο ασταθής είναι η ουσία

Ερώτηση 4

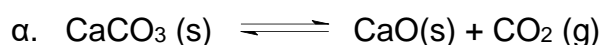
(α) Ποιες αντιδράσεις ονομάζονται αμφίδρομες; (μον.1)

Αμφίδρομες είναι οι αντιδράσεις που πραγματοποιούνται και προς τις δύο κατευθύνσεις ταυτόχρονα και καταλήγουν σε κατάσταση χημικής ισορροπίας.

(β) Να συμπληρώσετε τα κενά στις επόμενες προτάσεις. (μον.1)

Η χημική ισορροπία είναι **δυναμική** και όχι στατική. Αυτό σημαίνει ότι οι αντιδράσεις πραγματοποιούνται ταυτόχρονα και με την **ίδια** ταχύτητα.

(γ) Δίνονται οι πιο κάτω ισορροπίες.



i. Να τις χαρακτηρίσετε ως ομογενείς ή ετερογενείς. (μον.1)

α: **ετερογενής** β: **ομογενής**

ii. Να γράψετε τη σχέση της σταθεράς της χημικής ισορροπίας (K_c) για τις πιο πάνω αμφίδρομες αντιδράσεις α και β. (μον.1)

α-αντίδραση: $K_c = [CO_2]$

β-αντίδραση $K_c = [H_2] \cdot [I_2] / [HI]^2$

iii) Ποια/ες από τις πιο πάνω αντιδράσεις η μεταβολή της πίεσης **δεν** επηρεάζει τη χημική ισορροπία και γιατί; (μον.1)

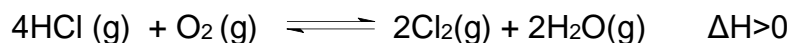
Μόνο η αντίδραση Β γιατί ο αριθμός των mole αερίων στα αντιδρώντα είναι ίσος με τον αριθμό των mole αερίων στα προϊόντα και έτσι η μεταβολή της πίεσης δεν επηρεάζει την αντίδραση.

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

(α) Σε κλειστό δοχείο έχει αποκατασταθεί χημική ισορροπία:



Να δηλώσετε προς ποια κατεύθυνση και γιατί θα κινηθεί η χημική ισορροπία αν:

i) μειωθεί ο όγκος του δοχείου. (μον.1)

Θα μετακινηθεί προς τα δεξιά που είναι τα λιγότερα mole αερίου, γιατί μείωση του όγκου σημαίνει αύξηση της πίεσης άρα ευνοείται η ισορροπία προς την κατεύθυνση με τα λιγότερα mole.

ii) αφαιρεθεί νερό (H_2O). (μον.1)

Θα μετακινηθεί προς τα δεξιά, γιατί αφαίρεση νερού σημαίνει μείωση της συγκέντρωσης των προϊόντων άρα βάση της αρχής του Le Chatelier για να αναιρεθεί η μεταβολή αυτή η ισορροπία θα πρέπει να μετακινηθεί προς την παραγωγή νέων προϊόντων.

iii) εισαχθεί καταλύτης. (μον.1)

Δεν θα υπάρξει μετακίνηση της ισορροπίας γιατί οι καταλύτες δεν επηρεάζουν την κατάσταση χημικής ισορροπίας.

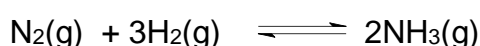
iv) αυξηθεί η θερμοκρασία. (μον.1)

Η ισορροπία θα μετατοπιστεί προς τα δεξιά γιατί η αντίδραση είναι ενδόθερμη άρα αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί την ισορροπία προς την ενδόθερμη αντίδραση.

ν) Ποια από τις πιο πάνω μεταβολές θα μεταβάλει την τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας; Γιατί; (μον.1)

Η αύξηση της θερμοκρασίας, αφού η θερμοκρασία είναι ο μόνος παράγοντας που επηρεάζει τη σταθερά της χημικής ισορροπίας.

(β) Η αμμωνία παρασκευάζεται βιομηχανικά από άζωτο και υδρογόνο σύμφωνα με την πιο κάτω αντίδραση;



Σε κενό δοχείο όγκου δύο λίτρων (2L) εισάγονται 3 mol αζώτου (N_2) και 12 mol υδρογόνου (H_2), οπότε αποκαθίσταται χημική ισορροπία:

Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας περιέχονται στο δοχείο 4 mol αμμωνίας (NH_3).

Να βρεθούν:

i. Η σύσταση του μείγματος (τις ποσότητες σε mol όλων των σωμάτων) στην κατάσταση ισορροπίας; (μον.3)

<u>ποσότητα σε mole:</u>	$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$		
Αρχικά:	3	12	-
Αντιδρούν/παράγονται:	3-χ	12-3χ	+ 2χ $\Rightarrow 2\chi=4 \Rightarrow \chi=2$
Χημική ισορροπία:	3-2=1	12-6=6	2.2=4

Κατάσταση ισορροπίας: $\text{N}_2= 1 \text{ mole}$, $\text{H}_2= 6 \text{ mole}$, $\text{NH}_3= 4 \text{ mole}$

ii. Η απόδοση της αντίδρασης. (μον.2)

απόδοση (α)= ποσότητα ουσίας που σχηματίζεται πρακτικό

ποσότητα που θα σχηματιζόταν θεωρητικά,

πρακτικό= 4 mole NH_3 ,

το υδρογόνο είναι σε περίσσεια άρα περιοριστικός παράγοντας είναι το N_2

θεωρητικό: 1mole $\text{N}_2 \longrightarrow 2 \text{ mole NH}_3$

$$3 \quad \quad \quad \chi; \quad \quad \quad \chi= 6 \text{ mole} \rightleftharpoons \alpha= 4/6 = 0,667 \text{ ή } 66,67\%$$

Ερώτηση 6

(α) Να εξηγήσετε τους όρους:

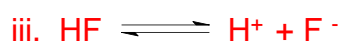
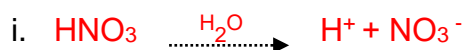
i. Ισχυρός ηλεκτρολύτης: (μον.1)

Είναι η ουσία που παθαίνει πλήρη διάσπαση, δηλαδή όταν διαλυθεί στο νερό, όλη η ποσότητά της μέσα στο διάλυμα βρίσκεται με τη μορφή ιόντων.

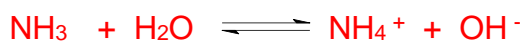
ii. Ασθενής ηλεκτρολύτης: (μον.1)

Είναι η ουσία που όταν διαλυθεί στο νερό, ένα μέρος της ποσότητάς της μέσα στο διάλυμα βρίσκεται με τη μορφή ιόντων, ενώ το υπόλοιπο βρίσκεται με τη μορφή μορίων.

(β) Να γράψετε την χημική εξίσωση που περιγράφει την ηλεκτρολυτική διάσπαση των ακόλουθων ουσιών στο νερό: (μον.4)



(γ) i. Να γράψετε την αντίδραση ιοντισμού της αμμωνίας στο νερό: (μον.1)



ii. Να εξηγήσετε γιατί η αμμωνία στα υδατικά της διαλύματα συμπεριφέρεται ως βάση κατά Brønsted–Lowry. (μον.1)

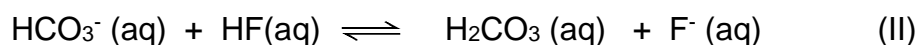
Η NH_3 συμπεριφέρεται ως βάση κατά Brønsted–Lowry γιατί είναι δέκτης πρωτονίων (H^+), αποσπώντας H^+ από το νερό.

iii. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα που περιέχει τα συζυγή ζεύγη οξέος – βάσης κατά Brønsted–Lowry. (μον.2)

Συζυγές οξύ	Συζυγής βάση
HNO_3	NO_3^-
NH_4^+	NH_3
H_2O	OH^-
H_2S	HS^-

Ερώτηση 7

(α) Δίνονται οι ισορροπίες (I) και (II)



Με βάση τις πιο πάνω ισορροπίες να εξηγήσετε γιατί το όξινο ανθρακικό ανιόν (HCO_3^-) είναι αμφολύτης σύμφωνα με τη θεωρία του Brønsted–Lowry. (μον.2)

Επειδή στην αντίδραση (I) συμπεριφέρεται ως οξύ αφού αποβάλλει ένα πρωτόνιο (H^+), ενώ στην αντίδραση (II) ως βάση γιατί προσλαμβάνει ένα πρωτόνιο (H^+). Οι ουσίες που συμπεριφέρονται τότε ως οξέα και τότε ως βάσεις ονομάζονται αμφολύτες.

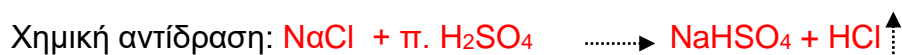
(β) Για κάθε ένα από τα πειράματα που περιγράφονται πιο κάτω να γράψετε:

- Δύο παρατηρήσεις.
- Τις χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται.
- Τον τρόπο ανίχνευσης του αερίου που ελευθερώνεται.

Πείραμα I:

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει στερεό χλωριούχο νάτριο προσθέτουμε πυκνό θειικό οξύ. (μον.3)

Παρατηρήσεις: Το στερεό χλωριούχο νάτριο διαλύεται στο οξύ και παρατηρείται δημιουργία φουσαλίδων.



Ανίχνευση αερίου: Το αέριο υδροχλώριο δημιουργεί λευκό καπνό αν πλησιάσουμε κοντά του ράβδο που ήταν βυθισμένη σε πυκνή αμμωνία.

Πείραμα II:

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει μέταλλο ψευδάργυρο προσθέτουμε αραιό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος. (μον.3)

Παρατηρήσεις: Παρατηρείται δημιουργία φουσαλίδων και ο σωλήνας θερμαίνεται.



Ανίχνευση αερίου: Το αέριο υδρογόνο καίγεται εκρηκτικά όταν πλησιάσουμε κοντά του αναμμένο σπίρτο.

(γ) Σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες (Α και Β) μεταφέρουμε αντίστοιχα διάλυμα νιτρικού αργύρου, (AgNO_3), και νιτρικού βαρίου, ($\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$), και στη συνέχεια προσθέτουμε και στους δύο σωλήνες διάλυμα υδροχλωρικού οξέος.

Να εξηγήσετε κατά πόσο πραγματοποιείται αντίδραση σε κάθε σωλήνα και να γράψετε τις αντιδράσεις που πραγματοποιούνται: (μον.2)

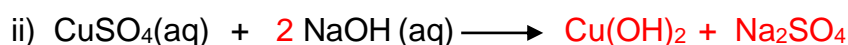
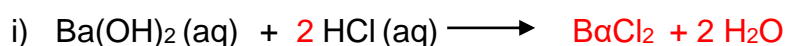
Στον σωλήνα Α πραγματοποιείται αντίδραση γιατί παράγεται ίζημα.



Στον σωλήνα Β δεν πραγματοποιείται αντίδραση γιατί δεν δημιουργείται κάποιο ίζημα ούτε ελευθερώνεται κάποιο αέριο.

Ερώτηση 8

(α) Να συμπληρώσετε τα προϊόντα και να διορθώσετε τους συντελεστές στις πιο κάτω χημικές αντιδράσεις εξουδετέρωσης. (μον.2)



(β) Πιο κάτω περιγράφονται δύο πειράματα Ι και ΙΙ. Για τις δύο φάσεις του κάθε πειράματος να γράψετε τι παρατηρείται και στη συνέχεια να γράψετε την χημική αντίδραση που πραγματοποιείται σε κάθε περίπτωση.

Πείραμα Ι (μον.4)

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει διάλυμα νιτρικού σιδήρου, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, προσθέτω μερικές σταγόνες διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου (NaOH).

Παρατήρηση: **Δημιουργείται κοκκινοκαφέ ίζημα**



Στη συνέχεια προσθέτω περίσσεια διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου

Παρατήρηση: **το ίζημα παραμένει στην περίσσεια υδροξειδίου του νατρίου.**

Αντίδραση: **Δεν πραγματοποιείται αντίδραση.**

Πείραμα ΙΙ (μον.4)

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει διάλυμα νιτρικού μολύβδου, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, προσθέτω μερικές σταγόνες διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου (NaOH).

Παρατήρηση: **παρατηρείται δημιουργία λευκού ιζήματος.**



σταγόνες

Στη συνέχεια προσθέτω περίσσεια διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου.

Παρατήρηση: σε περίσσεια διαλύματος NaOH το λευκό ίζημα διαλύεται



περίσσεια

Ερώτηση 9

(α) Να υπολογίσετε το pH διαλύματος H_2SO_4 0.1 M. (μον.2)



1mole 2mole

$$0,1 \qquad 2(0,1)=0,2 \qquad \text{pH} = -\log [\text{H}^+] \Rightarrow \text{pH} = -\log(0,2) = 0,69$$

(β) i. Να υπολογίσετε το pH διαλύματος αμμωνίας (NH_3) 0,1 M, αν είναι γνωστό ότι η σταθερά διάστασης της αμμωνίας είναι $K_{\text{NH}_3} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ (μον.2)

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_B \cdot C_B} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \sqrt{1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,1} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 1,34 \cdot 10^{-3}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] \Rightarrow \text{pOH} = -\log 1,34 \cdot 10^{-3} = 2,87$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pH} + 2,87 = 14 \Rightarrow \text{pH} = 11,13$$

ii. Να βρείτε το pH του διαλύματος που θα προκύψει όταν σε ένα λίτρο διαλύματος αμμωνίας (NH_3) 0,1 M, προστεθούν 0,05 mol NH_4Cl (ο όγκος δεν μεταβάλλεται). (μον.2)

$$[\text{OH}^-] = K_B \cdot C_B / C_{\text{άλατος}} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,1 / 0,05 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 3,6 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] \Rightarrow \text{pOH} = -\log 3,6 \cdot 10^{-5} = 5,4$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pH} + 5,4 = 14 \Rightarrow \text{pH} = 8,6$$

(γ) 0,1 mol μεθανικού οξέος HCOOH και 0,5 mol μεθανικού νατρίου HCOONa προστίθενται σε νερό και το διάλυμα αραιώνεται μέχρι το λίτρο.

$$\text{Δίνεται } K_{\text{HCOOH}} = 1,8 \times 10^{-4}$$

i. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος. (μον.2)

$$[\text{H}^+] = K_{\text{Oξ.}} \cdot C_{\text{Oξ.}} / C_{\text{άλατ.}} \Rightarrow [\text{H}^+] = 1,8 \times 10^{-4} \cdot 0,1 / 0,5 \Rightarrow [\text{H}^+] = 3,6 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] \Rightarrow \text{pH} = -\log 3,6 \cdot 10^{-5} \Rightarrow \text{pH} = 4,44$$

ii. Πόσο θα μεταβληθεί το pH του πιο πάνω διαλύματος εάν προσθέσουμε σε αυτό 0,1 mol HCl. (Ο όγκος παραμένει σταθερός) (μον.2)

Με την προσθήκη 0,1 mole HCl θα γίνει η πιο κάτω αντίδραση μεταξύ άλατος και οξέος:

	HCl	+ HCOONa>	NaCl	+ HCOOH
αρ. moles αρχικά:	-	0,5		-	0,1
προσθέτω:	0,1	-		-	0,1
παράχθηκαν/αντέδρασαν.	-χ	-χ		-	+χ ⇔ χ=0,1
τελικό:	0	0,4			0,2

$$[H^+] = K_{Ox} \cdot C_{Ox} / C_{\text{άλ.ατ.}} \Leftrightarrow [H^+] = 1,8 \times 10^{-4} \cdot 0,2/0,4 \Leftrightarrow [H^+] = 9 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$$pH = -\log [H^+] \Leftrightarrow pH = -\log 9 \cdot 10^{-5} \Leftrightarrow pH = 4,04$$

Άρα η μεταβολή του pH = 4,44 - 4,04 = 0,4 μονάδες

Ερώτηση10

(α) Δίνονται τα άλατα: (μον.3)
i NaCl , ii NH₄Cl, iii NaCN

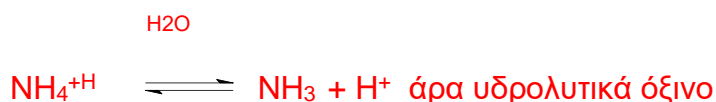
Να χαρακτηρίσετε τα υδατικά τους διαλύματα, ως όξινα, βασικά ή ουδέτερα και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας σε κάθε περίπτωση, γράφοντας και την κατάλληλη χημική εξίσωση υδρόλυσης (όπου χρειάζεται).

i Το υδατικό διάλυμα του NaCl είναι υδρολυτικά ουδέτερο γιατί τα ιόντα (Na⁺ , Cl⁻) προέρχονται από ισχυρή βάση NaOH και ισχυρό οξύ HCl και έτσι δεν υδρολύονται

ii Το NH₄Cl είναι υδρολυτικά όξινο αφού:



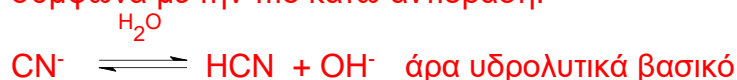
σύμφωνα με την πιο κάτω αντίδραση:



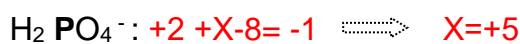
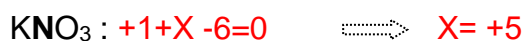
iii. Το NaCN είναι υδρολυτικά βασικό αφού:



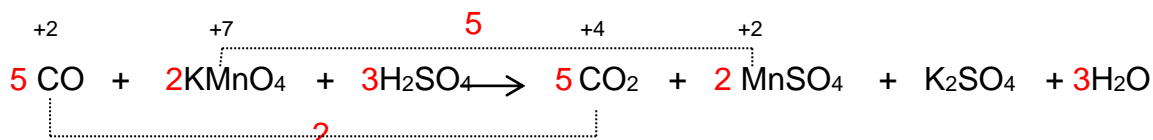
σύμφωνα με την πιο κάτω αντίδραση:



(β) i. Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης των στοιχείων που είναι υπογραμμισμένα στις πιο κάτω ουσίες ή ιόντα: (μον.3)



ii Να διορθώσετε με συντελεστές την πιο κάτω οξειδοαναγωγική αντίδραση: (μον.3)



iii. Να γράψετε ποιο είναι το αναγωγικό και ποιο το οξειδωτικό σώμα, αιτιολογώντας την απάντησή σας με χρήση των αριθμών οξείδωσης. (μον.1)

Οξειδωτικό σώμα είναι το KMnO_4 γιατί το Mn έχει μείωση του Α.Ο δηλαδή το ίδιο έπαθε αναγωγή, ενώ το αναγωγικό σώμα είναι το CO γιατί ο C έχει αύξηση στον Α.Ο. δηλαδή ο ίδιος έπαθε οξείδωση.

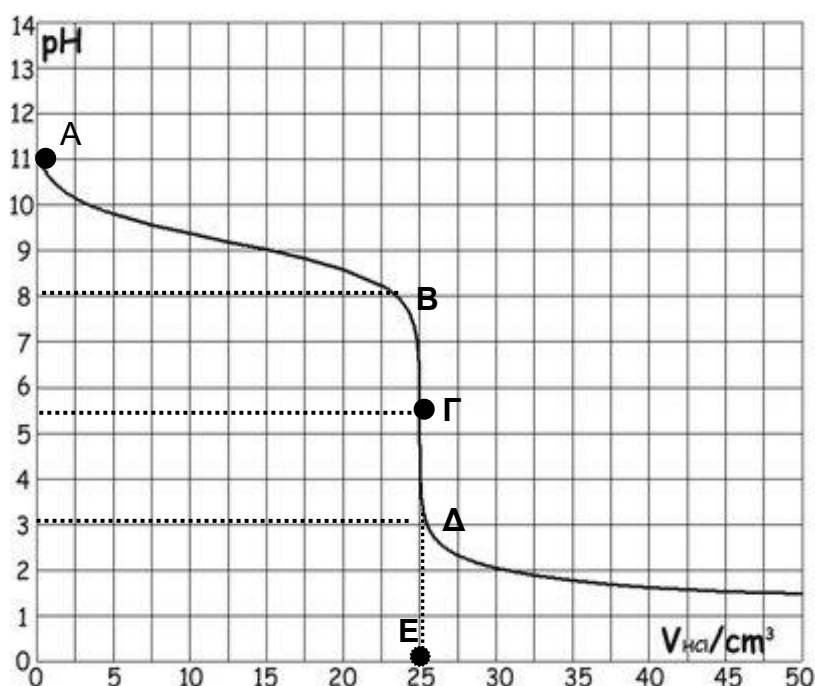
ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 11-12.

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

Ερώτηση 11

Δίνεται η καμπύλη εξουδετέρωσης 20 mL διαλύματος ασθενούς βάσης BOH , με διάλυμα HCl 0,1M.



(α) Να γράψετε:

(μον.2)

i. Ποιο είναι το μέτρο και ποιο το άγνωστο στην πιο πάνω ογκομέτρηση;

Μέτρο είναι το HCl (οξύ) και άγνωστο είναι το BOH (η βάση)

ii. Η πιο πάνω ογκομέτρηση αν ανήκει στις ογκομετρήσεις οξυμετρίας ή αλκαλυμετρίας; Οξυμετρία

iii. Μεταξύ ποιών ορίων pH κυμαίνεται (κατά προσέγγιση) η ζώνη εξουδετέρωσης.

3-8

(β) Να γράψετε ποιο από τα σημεία που δίνονται πάνω στην καμπύλη είναι:

(μον.2)

- το ισοδύναμο σημείο Γ
- το σημείο στο οποίο μέσα στην κωνική φιάλη υπάρχει μόνο άλας. Γ
- το αρχικό pH του διαλύματος που ογκομετρείται. 11
- ο ισοδύναμος όγκος 25mL

(γ) Ποιο είναι το pH στο ισοδύναμο σημείο, είναι όξινο, αλκαλικό ή ουδέτερο;

Δικαιολογείστε την τιμή του.

(μον.1)

pH στο ισοδύναμο σημείο = 5,5. Είναι όξινο επειδή έχουμε εξουδετέρωση ισχυρού οξέος με ασθενή βάση και το άλας που προκύπτει υδρολυτικά όξινο και έτσι καθιστά το διάλυμα όξινο.

(δ) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος της βάσης BOH.

(μον.2)

Σε 1000mL διαλύματος οξέος (HCl) περιέχονται 0,1 moles HCl

25

$$x; \Rightarrow x = 0,1 \cdot 25 / 1000 = 2,5 \cdot 10^{-3}$$



1 mole 1 mole \Rightarrow αριθμός mole βάσης = $2,5 \cdot 10^{-3}$

20 mL βάσης περιέχουν $2,5 \cdot 10^{-3}$ moles

1000

x;



$$x = 2,5 \cdot 10^{-3} \cdot 1000 / 20 = 0,125 \text{ M}$$

(ε) Να υπολογίσετε τη σταθερά διάστασης (K_B) της βάσης;

(μον.2)

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_B \cdot C_B} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \sqrt{1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,1} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 1,34 \cdot 10^{-3}$$

Αρχική τιμή pH Βάσης = 11, $\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow 11 + \text{pOH} = 14, \text{pOH} = 3$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] \Rightarrow 3 = -\log [\text{OH}^-] \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M}$$

$$K_B = [\text{OH}^-]^2 / C_{\text{βάσης}} \Rightarrow K_B = (10^{-3})^2 / 0,125 \Rightarrow K_B = 8 \cdot 10^{-6}$$

(ζ) Διαθέτουμε δυο δείκτες A και B με $K_A = 10^{-5}$, $K_B = 10^{-9}$.

Ποιος είναι ο καταλληλότερος για την ογκομέτρηση αυτή. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (μον.1)

$pH_A = -\log K_A \pm 1 \Rightarrow pH_A = -\log 10^{-5} \Rightarrow pH_A = 5 \pm 1$, Ζώνη εκτροπής δείκτη A=4-6
 $pH_B = -\log K_B \pm 1 \Rightarrow pH_B = -\log 10^{-9} \Rightarrow pH_B = 9 \pm 1$, Ζώνη εκτροπής δείκτη B=8-10
άρα ο δείκτης A είναι ο καταλληλότερος γιατί το ισοδύναμο σημείο ($pH=5,5$) περιλαμβάνεται εντός της ζώνης εκτροπής του δείκτη.

Ερώτηση 12

(α) Να συμπληρώσετε τα κενά στις προτάσεις που ακολουθούν. (μον.2)

- Σύμφωνα με την κβαντομηχανική το ηλεκτρόνιο θεωρείται ως κινούμενο σωματίδιο αλλά ταυτόχρονα και ως κύμα
- Στην κβαντομηχανική δε μιλάμε για τη θέση ενός ηλεκτρονίου αλλά για την πιθανότητα να βρίσκεται σε μια ορισμένη θέση ένα ηλεκτρόνιο.
- Ο χώρος γύρω από τον πυρήνα, όπου υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα να βρίσκεται το ηλεκτρόνιο σε μια δεδομένη στιγμή ονομάζεται ατομικό τροχιακό
- Κάθε κύρια στιβάδα χωρίζεται σε διάφορα ενεργειακά επίπεδα, που αποτελούν τις διάφορες υποστιβάδες

(β) Το ηλεκτρόνιο περιγράφεται από την κβαντομηχανική με τέσσερις κβαντικούς αριθμούς. Στον πίνακα που ακολουθεί στην 1^η στήλη δίνονται τα ονόματα των κβαντικών αριθμών. Να γράψετε στη 2^η στήλη τα σύμβολα των κβαντικών αριθμών και στην 3^η στήλη τι προσδιορίζει ο κάθε κβαντικός αριθμός (μον.4)

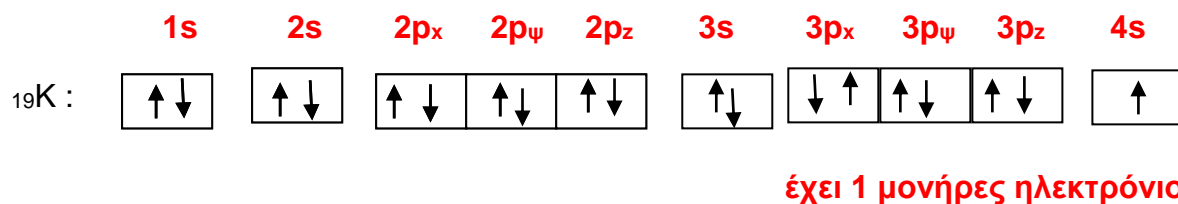
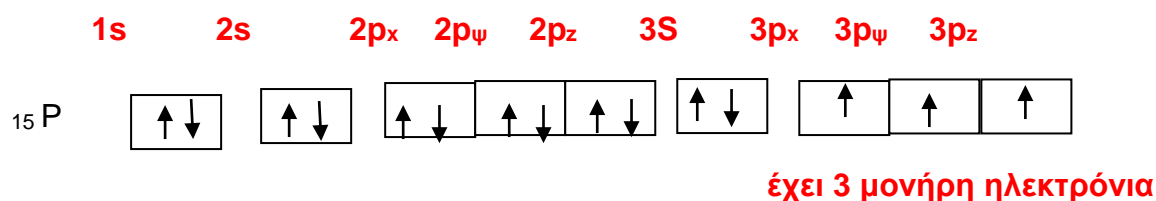
Κβαντικοί αριθμοί	Σύμβολο κβαντικού αριθμού	Τι προσδιορίζει ο κάθε κβαντικός αριθμός
κύριος κβαντικός αριθμός	n	την κύρια στιβάδα
αζιμουθιακός κβαντικός αριθμός	l	υποστιβάδα
μαγνητικός κβαντικός αριθμός	m_l	Το τροχιακό
κβαντικός αριθμός του spin	m_s	το spin

(γ) Δίνονται τα άτομα: ^{15}P , ^{19}K

i. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές τους (κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες με τη μέθοδο των τροχιακών). (μον.2)



ii. Να απεικονίσετε με βέλη τις πιο πάνω ηλεκτρονιακές δομές, ώστε να φαίνεται και η τοποθέτηση των ηλεκτρονίων κατά τροχιακό. Να γράψετε επίσης τον αριθμό των μονήρων ηλεκτρονίων για το κάθε άτομο. (μον.2)



ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

Ο Διευθυντής

Ιωάννης Ορφανίδης

ii. Να απεικονίσετε με βέλη τις πιο πάνω ηλεκτρονιακές δομές, ώστε να φαίνεται και η τοποθέτηση των ηλεκτρονίων κατά τροχιακό. Να γράψετε επίσης τον αριθμό των μονήρων ηλεκτρονίων για το κάθε άτομο. (μον.2)

¹⁵P :

¹⁹K :

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

Εισηγήτρια

Ο Συντονιστής

Ο Διευθυντής

.....

.....

.....

Δέσπω Σαββίδου

Χαράλαμπος Σωτηριάδης

Ιωάννης Ορφανίδης