

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ - ΙΟΥΝΙΟΥ 2019

Προτεινόμενες ΛΥΣΕΙΣ

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Ημερομηνία: 29.5.2019

ΤΑΞΗ: Β' Λυκείου

Διάρκεια: 2,5 ώρες

Ονοματεπώνυμο μαθητή/τριας:

Τμήμα: Αρ.:

ΒΑΘΜΟΣ:

Υπογραφή καθηγητή/τριας:

100

=====

Οδηγίες:

- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από **δεκατέσσερις (14) σελίδες**.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από **τρία μέρη**, Α', Β' και Γ'.
- Να **απαντήσετε σε όλα τα μέρη**, χωρίς επιλογή.
- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με εκατόν (**100**) μονάδες.
- Να χρησιμοποιήσετε **πέννα χρώματος μπλε**.
- **Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υλικού**.
- Επιτρέπεται η χρήση μόνο **μη προγραμματιζόμενων υπολογιστικών μηχανών**.

Χρήσιμα δεδομένα

Σχετικές Ατομικές Μάζες (Ar):

H=1 C=12 N=14 O=16 Na=23 Mg=24 S=32 Cl=35,5 K=39
Ca=40 Mn=55 Fe=56 Cu=63,5 Zn=65 Ag=108 Ba=137 Pb=207

Σταθερές Διάστασης: $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = K_{\text{NH}_3} = 1,8 \times 10^{-5}$

Γραμμομοριακός όγκος αερίων (σε κανονικές συνθήκες) = 22,4L

Σειρά δραστικότητας μετάλλων (αύξηση προς δεξιά):

Hg, Ag, Cu, H, Pb, Fe, Zn, Mn, Al, Mg, Ca, Na, K

ΜΕΡΟΣ Α': Ερωτήσεις 1 – 4

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 1- 4.

Κάθε ορθή και πλήρης απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες (σύνολο 20 μονάδες).

Ερώτηση 1

α) Να χαρακτηρίσετε την καθεμιά από τις παρακάτω χημικές ισορροπίες ως «ομογενή» ή ως «ετερογενή». (μον. 1,5)

- $I_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons 2 HI(g)$ **Ομογενής**
- $2 HgO(s) \rightleftharpoons 2 Hg(l) + O_2(g)$ **Ετερογενής**
- $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ **Ετερογενής**

β) Δίνεται η χημική αντίδραση: $CH_4(g) + 2 O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2 H_2O(l)$ $\Delta H = - 890 \text{ kJ}$

Να την χαρακτηρίσετε ως ενδόθερμη ή εξώθερμη και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 1,5)

(3 x 0,5 = 1,5μ)

Είναι εξώθερμη διότι η μεταβολή της ενθαλπίας (ΔH) της αντίδρασης είναι αρνητική.

γ) Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:

(μον. 2)

Υδατικό Διάλυμα	Χαρακτηρισμός του διαλύματος (όξινο / βασικό / ουδέτερο)
NH_4Cl	Όξινο
$NaBr$	Ουδέτερο
CH_3COOK	Βασικό
CH_3COONH_4	Ουδέτερο

(Οι Σταθερές Διάστασης δίνονται στην πρώτη σελίδα του εξεταστικού δοκιμίου).

Ερώτηση 2

α) Να συμπληρώσετε τα κενά στις πιο κάτω προτάσεις: (10 x 0,5 = μον. 5)

- Οξέα κατά τον Arrhenius είναι οι υδρογονούχες ενώσεις οι οποίες όταν διαλύονται στο **νερό** ελευθερώνουν (δίνουν) **κατίοντα υδρογόνου**.
- Βάση κατά Brønsted – Lowry είναι η χημική ουσία η οποία μπορεί να **δεχτεί** ένα ή περισσότερα **πρωτόνια**.
- Οι χημικές αντιδράσεις οι οποίες εκλύουν (ελευθερώνουν) ενέργεια υπό μορφή **θερμότητας** λέγονται **εξώθερμες** αντιδράσεις.
- Μια εξώθερμη χημική αντίδραση ευνοείται με **μείωση** της **θερμοκρασίας**.
- Σύμφωνα με τη θεωρία των συγκρούσεων, για να πραγματοποιηθεί μια χημική αντίδραση πρέπει τα σωματίδια των αντιδρώντων να **συγκρουστούν** αποτελεσματικά.

Ερώτηση 3

α) Η Ιφιγένεια, φοιτήτρια του Τμήματος Χημείας, μεταφέρει σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα μικρή ποσότητα στερεού χλωριούχου αμμωνίου NH_4Cl και στη συνέχεια προσθέτει 2–3 mL διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, NaOH 2M και θερμαίνει ελαφρά τον δοκιμαστικό σωλήνα.

Να απαντήσετε στις πιο κάτω ερωτήσεις: (4 x 0,5 = μον. 2)

1. Να γράψετε τη χημική αντίδραση που πραγματοποιείται.



2. Τι θα παρατηρήσει στον δοκιμαστικό σωλήνα; **Σχηματίζονται φουσαλίδες.**

3. Πώς χαρακτηρίζεται η μυρωδιά αυτή του περιεχομένου του σωλήνα;

Αποπνικτική.

4. Ποιο είναι το αέριο που παράγεται; **Η αμμωνία.**

β) Να περιγράψετε έναν τρόπο ανίχνευσης του αερίου που παράγεται στην πιο πάνω αντίδραση του ερωτήματος (α). (μον. 1)

(2 x 0,5 = 1μ)

- **Εάν στο στόμιο του δοκιμαστικού σωλήνα που περιέχει το αέριο πλησιάσουμε γυάλινη ράβδο εμβαπτισμένη σε πυκνό διάλυμα υδροχλωρίου, θα σχηματιστεί λευκός καπνός (λευκά νέφη).**
- **Με τη χρήση δείκτη pH ΚΒΘ κλπ...**

γ) Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:

(μον. 2)

Οξύ κατά Brønsted – Lowry	Συζυγής βάση κατά Brønsted – Lowry
H_2O	OH^-
H_2SO_4	HSO_4^-
NH_4^+	NH_3
H_3O^+	H_2O

Ερώτηση 4

α) Δίνεται η χημική αντίδραση – εξίσωση: $\text{N}_2 (\text{g}) + 3 \text{H}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{NH}_3 (\text{g})$

Να συμπληρώσετε τα κενά κατάλληλα:

(μον. 1)

Η μέση ταχύτητα u της πιο πάνω χημικής αντίδρασης είναι:

$$u = -1/3 \Delta [\text{H}_2] / \Delta t = +1/2 \Delta [\text{NH}_3] / \Delta t \quad (4 \times 0,25 = 1\mu)$$

β) Να γράψετε τη μαθηματική έκφραση της σταθεράς χημικής ισορροπίας, K_c για την πιο κάτω χημική εξίσωση: (μον. 1)

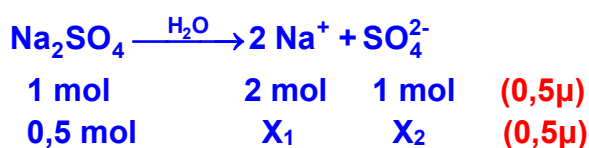


$$K_c = [\text{O}_2]$$

γ) Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις όλων των ιόντων που προκύπτουν από τη «διάσταση» των ηλεκτρολυτών στα παρακάτω υδατικά διαλύματα: (μον. 3)

(2 x 1,5 = 3μ)

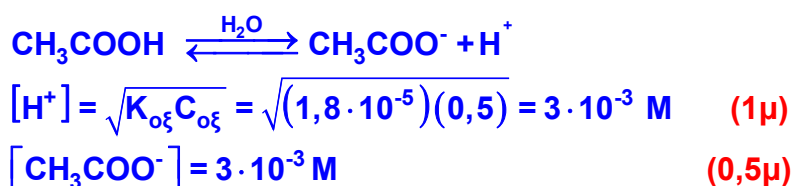
1. Υδατικό διάλυμα Na_2SO_4 0,5 M



$$X_1 = 1 \text{ mol} \quad X_2 = 0,5 \text{ mol}$$

$$\text{Άρα: } [\text{Na}^+] = 1\text{M} \text{ και } [\text{SO}_4^{2-}] = 0,5\text{M} \quad (0,5\mu)$$

2. Υδατικό διάλυμα CH_3COOH 0,5 M

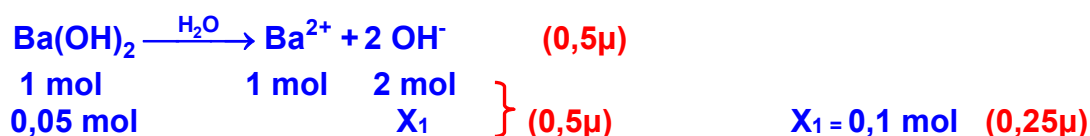


ΜΕΡΟΣ Β΄: Ερωτήσεις 5-10

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 5-10. Κάθε ορθή και πλήρης απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες (σύνολο 60 μονάδες).

Ερώτηση 5

α) Να υπολογίσετε το pH ενός διαλύματος υδροξειδίου του βαρίου Ba(OH)_2 0,05 M. (μον. 2,5)



$$[\text{OH}^-] = 0,1\text{M} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-14} / [\text{OH}^-] = 10^{-13} \text{ M} \quad (0,75\mu)$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \Rightarrow \text{pH} = -\log(10^{-13}) = 13 \quad (0,5\mu)$$

β) Η Μεθοδία, βοηθός χημικός σε χημικό εργαστήριο, πρέπει να παρασκευάσει δύο λίτρα υδατικού διαλύματος υδροξειδίου του καλίου (KOH) με συγκέντρωση 0,25 M. Πόσα γραμμάρια υδροξειδίου του καλίου θα χρειαστεί (θα ζυγίσει); (μον. 4)

Διάλυμα KOH 0,25 M:

Σε 1000mL διαλύματος KOH περιέχονται 0,25 mol KOH (1μ)
Σε 2000mL X_1 (0,5μ)

$$X_1 = 0,5 \text{ mol KOH} \quad (0,5\mu)$$

$$Mr \text{ KOH} = 39+16+1 = 56 \quad (0,5\mu)$$

$$\left. \begin{array}{ll} 1 \text{ mol KOH ζυγίζει } 56\text{g} \\ 0,5\text{mol} & X_2 \end{array} \right\} (1\mu)$$

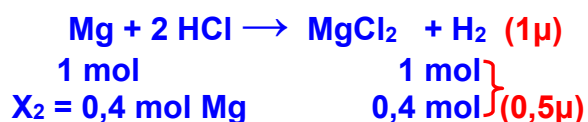
$$X_2 = 28\text{g KOH} \quad (0,5\mu)$$

γ) Η κυρία Θεράποντος, υπεύθυνη πρώτων υλών σε κάποια χημική βιομηχανία, έχει βάσιμες υποψίες (λόγω του χρώματος) ότι η τελευταία παραλαβή του μαγνησίου περιέχει και χαλκό ! Λαμβάνει λοιπόν δείγμα από την τελευταία παραλαβή του μαγνησίου μάζας 10g, το ρίχνει σε μια άδεια κωνική φιάλη και στη συνέχεια προσθέτει περίσσεια διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, οπότε εκλύονται 8,96 λίτρα αερίου (σε συνθήκες STP). Να υπολογίσετε την % περιεκτικότητα του δείγματος σε μαγνήσιο. (μον. 3,5)

Δίνονται τα σθένη: H=1, Cl=1, Mg=2, Cu=2

$$\left. \begin{array}{ll} 1 \text{ mol H}_2 \text{ έχει όγκο } 22,4 \text{ L} \\ X_1 = 0,4 \text{ mol} & 8,96 \text{ L} \end{array} \right\} (0,5\mu)$$

$\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$ δεν πραγματοποιείται



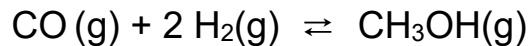
$$\left. \begin{array}{ll} 1 \text{ mol Mg ζυγίζει } 24\text{g} \\ 0,4 \text{ mol} & X_3 = 9,6\text{g Mg} \end{array} \right\} (0,5\mu)$$

$$\left. \begin{array}{ll} 10\text{g δείγματος περιέχουν } 9,6\text{g Mg} \\ 100\text{g} & X_4 = 96\text{g Mg} \end{array} \right\} (0,5\mu)$$

Άρα: Περιεκτικότητα= 96% Mg (0,5μ)

Ερώτηση 6

Σε ένα άδειο δοχείο σταθερού όγκου 2L εισάγονται 0,2 mol CO και 0,6 mol H₂. Το μείγμα (τα αντιδρώντα) θερμαίνεται στους 500° C, παρουσία καταλύτη, οπότε αποκαθίσταται η πιο κάτω ισορροπία.



Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας η συγκέντρωση του CO είναι τριπλάσια της συγκέντρωσης της μεθανόλης CH₃OH. Ζητούνται:

1. Η σύσταση (σε mol) του μείγματος ισορροπίας. (μον. 5)

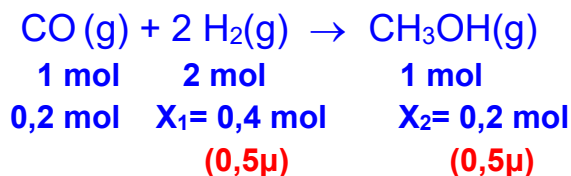
$\text{CO (g)} + 2 \text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH(g)}$			
Αρχικά	0,2 mol	0,6 mol	
Αντιδρούν	x	2x	
Παράγονται			x
Ισορροπία	0,2-x	0,6-2x	x

(8 x 0,25=2μ)

$$\frac{(0,2-x)}{(0,75\mu)} = \frac{3x}{2} \Rightarrow 0,2-x = 3x \Rightarrow 0,2 = 4x \Rightarrow x = 0,05 \text{ mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} n_{\text{CO}} = 0,2 - x = 0,2 - 0,05 = 0,15 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2} = 0,6 - 2x = 0,6 - 2(0,05) = 0,5 \text{ mol} \\ n_{\text{CH}_3\text{OH}} = 0,05 \text{ mol} \end{array} \right\} (3 \times 0,5 = 1,5\mu)$$

- 2.** Η απόδοση της αντίδρασης. (μον. 3)



Άρα για 0,2 mol CO απαιτούνται 0,4 mol H₂ (υπάρχουν 0,6 mol H₂).
Συνεπώς το H₂ είναι σε περίσσεια και το CO είναι το περιοριστικό αντιδραστήριο. (0,5μ)

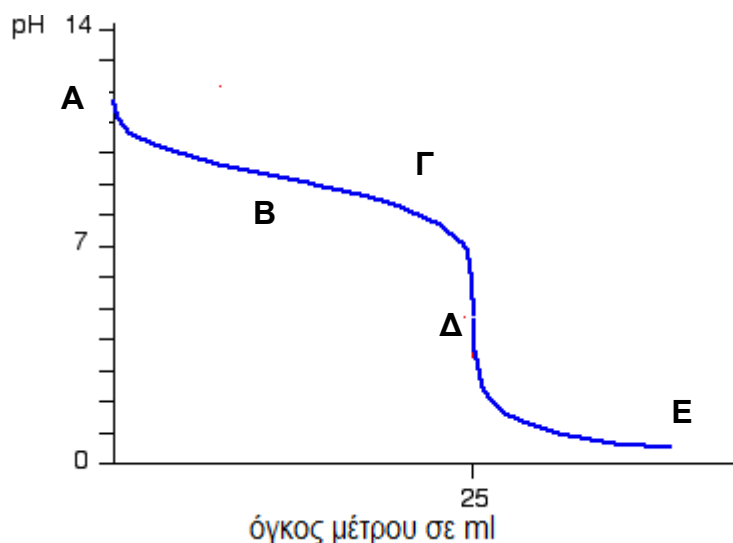
$$\alpha = \pi / \Theta \Rightarrow \alpha = 0,05 / 0,2 = 0,25 \quad (25\%)$$

- 3.** Η τιμή της σταθεράς ισορροπίας K_c . (μον. 2)

$$K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}]}{[\text{CO}] \cdot [\text{H}_2]^2} = \frac{(0,05/2)}{(0,15/2) \cdot (0,5/2)^2} = 5,33$$

Ερώτηση 7

α) Δίνεται η πιο κάτω καμπύλη ογκομέτρησης (εξουδετέρωσης) η οποία δείχνει τη μεταβολή του pH και την κατανάλωση του «μέτρου» κατά την πορεία της ογκομέτρησης. Να απαντήσετε τα πιο κάτω:



1. Τι είδους ογκομέτρηση (αλκαλιμετρία ή οξυμετρία) λαμβάνει χώρα; (μον. 0,5)

Οξυμετρία

2. Από τα σημεία που σας δίνονται (A, B E) να επιλέξετε το κατάλληλο για τα πιο κάτω: (3 x 0,5 = μον. 1,5)

- i. Στην κωνική φιάλη υπάρχει μόνο διάλυμα βάσης: **A**
- ii. Στην κωνική φιάλη υπάρχει μόνο διάλυμα άλατος: **Δ**
- iii. Στην κωνική φιάλη υπάρχει μόνο ρυθμιστικό διάλυμα: **B ή Γ**

3. Πως ονομάζεται το σημείο Δ; **Ισοδύναμο Σημείο** (μον. 0,5)

4. Ποιον από τους πιο κάτω δείκτες θα επιλέγατε για την ογκομέτρηση αυτή; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

- Ιώδες του μεθυλίου $K_{\delta} = 10^{-1}$
- Ερυθρό του μεθυλίου $K_{\delta} = 10^{-5}$
- Φαινολοφθαλεΐνη $K_{\delta} = 10^{-9}$

(μον. 1,5)

(3 x 0,5μ = 1,5μ)

Ερυθρό του μεθυλίου διότι η ζώνη εκτροπής του δείκτη περιλαμβάνεται στη ζώνη εξουδετέρωσης.

5. Εάν η συγκέντρωση του μέτρου είναι 0,1M και ο όγκος του «αγνώστου» διαλύματος είναι 50mL, να υπολογίσετε τη μοριακότητα του «αγνώστου».

(μον. 2)

$$V_{\text{οξ}} = 25\text{mL} = 25/1000 \text{ L}$$

$$C_{\text{οξ}} = 0,1 \text{ M}$$

$$V_{\text{β}} = 50\text{mL} = 50/1000 \text{ L}$$

$$C_{\text{β}} = ?$$

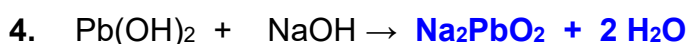
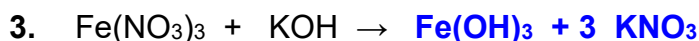
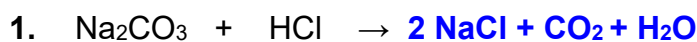
$$C_{\text{οξ}} \cdot V_{\text{οξ}} = C_{\text{β}} \cdot V_{\text{β}} \Rightarrow C_{\text{β}} = C_{\text{οξ}} \cdot V_{\text{οξ}} / V_{\text{β}} = (0,1) \cdot (25/1000) / (50/1000) = 0,05 \text{ M}$$

(0,5μ)

(1μ)

(0,5μ)

β) Να συμπληρώσετε και να διορθώσετε τις πιο κάτω χημικές εξισώσεις. (μον. 4)
 Δίνονται τα σθένη/φορτία: H=1, Cl=1, Na=1, K=1, O=2, Mg=2, Pb=2, Fe=3,
 OH=1-, NO₃=1-, CO₃=2-, SO₄=2-
(0,5μ για τα προϊόντα και 0,5μ για την κάθε διόρθωση)



Ερώτηση 8

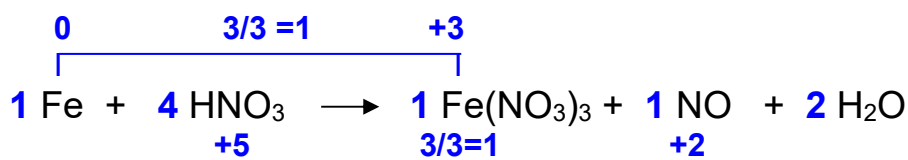
α) Να συμπληρώσετε τα κενά στις πιο κάτω προτάσεις: (5 x 0,5 = μον. 2,5)

- Ένα οξειδωτικό σώμα προκαλεί **οξείδωση**, το ίδιο **ανάγεται** και ο αριθμός οξείδωσής του (του στοιχείου) **ελαττώνεται**.
- Κατά την αναγωγή συμβαίνει **πρόσληψη** ηλεκτρονίων και ο αριθμός οξείδωσης του στοιχείου (ατόμου) **ελαττώνεται**.

β) Να βρείτε τον αριθμό οξείδωσης του χρωμίου στα πιο κάτω: (μον. 1)
(2 x 0,5 = 1μ)

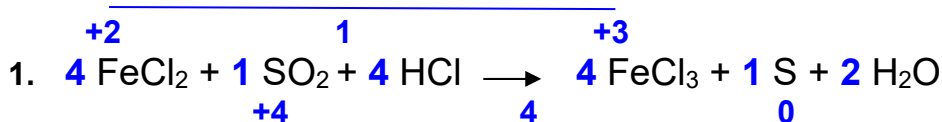


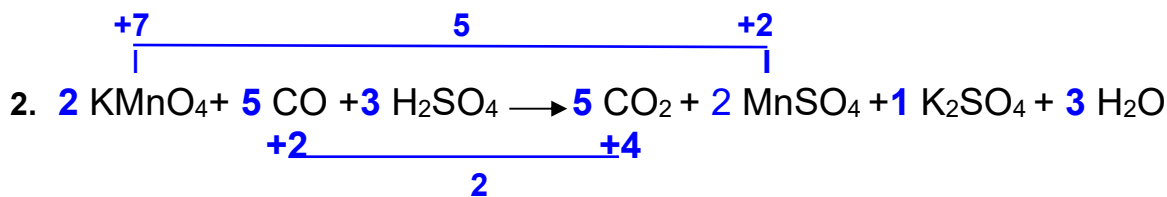
γ) Να βρείτε τους συντελεστές της πιο κάτω χημικής αντίδρασης με χρήση των αριθμών οξείδωσης (δείχνοντας αναλυτικά τις μεταβολές των αριθμών οξείδωσης στις οξειδωτικές και αναγωγικές ουσίες) και να αναφέρετε ποιο είναι το οξειδωτικό και ποιο το αναγωγικό σώμα. (9 x 0,25 = μον. 2,25)



Οξειδωτικό σώμα: **HNO₃** Αναγωγικό σώμα: **Fe**

δ) Να βρείτε τους συντελεστές στις πιο κάτω χημικές αντιδράσεις. Να δείξετε αναλυτικά τις μεταβολές των αριθμών οξείδωσης των στοιχείων στις οξειδωτικές και στις αναγωγικές ουσίες στην καθεμία αντίδραση. (17 x 0,25 = μον. 4,25)





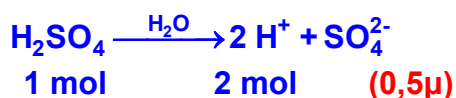
Ερώτηση 9

α) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα των ακόλουθων διαλυμάτων: (μον. 4)

(2 x 2μ = 4μ)

1. Διάλυμα θειικού οξέος H_2SO_4 με $\text{pH}=1$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1} = 0,1 \text{ M} \quad (0,5\mu)$$



$$X_1 = 0,05 \text{ mol} \quad 0,1 \text{ mol} \quad (0,5\mu)$$

$$\Rightarrow C_{\text{οξ}} = 0,05 \text{ M} \quad (0,5\mu)$$

2. Διάλυμα αμμωνίας NH_3 με $\text{pH}=10$

$$\text{pH} = 10 \Rightarrow \text{pOH} = 14 - 10 = 4 \quad (0,25\mu) \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}} = 10^{-4} \text{ M} \quad (0,5\mu)$$

$$\begin{array}{ccc}
 [\text{OH}^-] = \sqrt{K_{\beta} C_{\beta}} \Rightarrow C_{\beta} = [\text{OH}^-]^2 / K_{\beta} = (10^{-4})^2 / 1,8 \cdot 10^{-5} = 5,55 \text{ M} \\
 (0,5\mu) & (0,5\mu) & (0,25\mu)
 \end{array}$$

β) Δίνονται τα πιο κάτω ζεύγη χημικών ουσιών:

- Τα αργυρόχρωμα μέταλλα: Άργυρος (Ag) και Ψευδάργυρος (Zn)
- Τα λευκά στερεά: Οξικό νάτριο (CH_3COONa) και Χλωριούχο νάτριο (NaCl)

1. Να εισηγηθείτε ένα αντιδραστήριο (μπορεί να είναι και το ίδιο) που θα χρησιμοποιήσετε για να διακρίνετε μεταξύ τους τα μέλη του καθενός από τα πιο πάνω ζεύγη. (μον. 1)

(2 x 0,5μ = 1μ)

- Άργυρος (Ag) και Ψευδάργυρος (Zn): **HCl**
- Οξικό νάτριο (CH_3COONa) και Χλωριούχο νάτριο (NaCl): **HCl**

2. Να γράψετε: (μον. 4)

i) Σε ποιες περιπτώσεις δεν πραγματοποιείται χημική αντίδραση.

ii) Τις χημικές αντιδράσεις - εξισώσεις, όπου αυτές πραγματοποιούνται σε κάθε περίπτωση και τις παρατηρήσεις σας.

Δίνονται τα σθένη/φορτία: Ag=1, Zn=2, Na=1, Cl=1, $\text{CH}_3\text{COO} = 1-$



Σχηματίζονται φυσαλίδες (0,5μ)



Μυρίζει ξίδι (0,5μ)

γ) Ο κύριος Σώζος, ένας παλιός δύτες, ισχυρίζεται ότι: «Η κατάδυση σε μια «κόκκινη» λίμνη με pH γύρω στο 2 είναι δυνατό να γίνει μόνο με στολές αλουμινίου». Συμφωνείτε; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 1)

(4 x 0,25 = 1μ)

ΟΧΙ, δεν συμφωνώ ! Τα όξινα διαλύματα (οξέα) της κόκκινης λίμνης αντιδρούν με το αλουμίνιο (τις στολές αλουμινίου) και τις καταστρέφουν.

Ερώτηση 10

α) Να συμπληρώσετε τα κενά στις πιο κάτω προτάσεις : (4 x 0,5 = μον. 2)

1. Στην κβαντομηχανική δε μιλάμε για τη **θέση** ενός ηλεκτρονίου, αλλά για την **πιθανότητα** να βρίσκεται σε μια ορισμένη θέση ένα ηλεκτρόνιο.
2. Τα ατομικά **τροχιακά** περιγράφουν την ενεργειακή κατάσταση του ηλεκτρονίου και μπορεί να υπάρχουν και χωρίς **ηλεκτρόνια**.

β) Να συμπληρώσετε τον πιο κάτω πίνακα: (12 x 0,25 = μον. 3)

Στιβάδα (n)	ℓ	m_ℓ	m_s	Υποστιβάδα	Αριθμός τροχιακών στην υποστιβάδα	Μέγιστος αριθμός e ⁻ στην υποστιβάδα
L (2)	0	0	$\pm 1/2$	s	1	2
	1	-1, 0, +1	$\pm 1/2$	p	3	6

γ) Να γράψετε, αν είναι «ορθή» ή «λάθος», η κάθε μια από τις παρακάτω προτάσεις. Εάν η πρόταση είναι «λανθασμένη», να τη γράψετε ξανά «σωστή». (μον. 3)

(3 x 1 = 3μ)

(0,5μ το λάθος και 0,5μ η διόρθωση)

1. Η υποστιβάδα 4p έχει περισσότερα τροχιακά από την υποστιβάδα 2p. **Λάθος**
Η υποστιβάδα 4p έχει ίσα (3) τροχιακά με την υποστιβάδα 2p.
2. Κάθε δυνατή τριάδα κβαντικών αριθμών, αποτελούμενη από τον κύριο, τον δευτερεύοντα και το σπιν καθορίζει ένα συγκεκριμένο τροχιακό του ατόμου. **Λάθος.** **Κάθε δυνατή τριάδα κβαντικών αριθμών, αποτελούμενη από τον κύριο, τον δευτερεύοντα και τον μαγνητικό κβαντικό αριθμό καθορίζει ένα συγκεκριμένο τροχιακό του ατόμου.**
3. Τα δύο ηλεκτρόνια του τροχιακού 2s έχουν τετράδες κβαντικών αριθμών (2,0,0,+1/2) και (2,0,0,-1/2). **Ορθό**

δ) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή (σε υποστιβάδες) των πιο κάτω χημικών στοιχείων: (μον. 2)

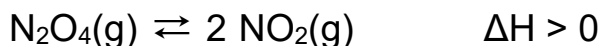
1. ${}^6\text{C}$: **$1s^2 2s^2 2p^2$**
2. ${}^{19}\text{K}$: **$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$**
3. ${}^{23}\text{V}$: **$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$**
4. ${}^{26}\text{Fe}$: **$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$**

ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12

Να απαντήσετε και τις δυο ερωτήσεις 11-12. Κάθε ορθή και πλήρης απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες (σύνολο 20 μονάδες).

Ερώτηση 11

α) Σε ένα δοχείο έχει αποκατασταθεί η πιο κάτω ισορροπία:



Να δηλώσετε προς ποια κατεύθυνση θα μετατοπιστεί η θέση της χημικής ισορροπίας εάν:

(μον. 2)

(4 x 0,5 = 2μ)

1. Ελαττωθεί η θερμοκρασία **Αριστερά**
2. Αυξηθεί ο όγκος του δοχείου **Δεξιά**
3. Προστεθεί N_2O_4 **Δεξιά**
4. Προστεθεί καταλύτης **Πουθενά (Δεν μετατοπίζεται)**

β) Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας για τις περιπτώσεις 1 και 4 του πιο πάνω ερωτήματος.

(μον. 3)

(2 x 1,5 = 3μ)

1. Η αντίδραση είναι ενδόθερμη, συνεπώς ευνοείται με αύξηση της θερμοκρασίας. Άρα ελάττωση της θερμοκρασίας θα οδηγήσει την αντίδραση (ισορροπία) προς τα αριστερά.

4. Η προσθήκη καταλύτη δεν επηρεάζει τη θέση της χημικής ισορροπίας, αλλά μόνο την ταχύτητα της αντίδρασης.

γ) Σε διάλυμα νιτρικού μολύβδου $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ προστίθεται διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου NaOH 0,5 M, οπότε καταβυθίζεται ίζημα μάζας 24,1g. Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος του υδροξειδίου του νατρίου που προστίθεται.

(μον. 3)

$\text{Mr Pb}(\text{OH})_2 = 241$ (0,25μ)

1 mol $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ζυγίζει 241 g
 $X_1 = 0,1 \text{ mol}$ 24,1 g } (0,5μ)

$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{Pb}(\text{OH})_2 + 2 \text{NaNO}_3$ (1μ)

1 mol 2 mol 1 mol
 $X_2 = 0,2 \text{ mol}$ 0,1 mol } (0,5μ)

Διάλυμα NaOH 0,5 M:

Σε 1000 mL διαλύματος NaOH περιέχονται 0,5 mol
 X_3 0,2 mol } (0,5μ)

$X_3 = 400 \text{ mL}$ διαλύματος NaOH (0,25μ)

δ) Δίνονται τα ακόλουθα νιτρικά άλατα:



Με βάση τις πληροφορίες που σας δίνονται πιο κάτω, να επιλέξετε, από τα άλατα που δίνονται, τα κατάλληλα για να συμπληρώσετε τον πιο κάτω πίνακα. (μον. 2)

- Το δοχείο Α περιέχει ένα άλας του οποίου το διάλυμα δεν αντιδρά με διάλυμα υδροχλωρικού οξέος αλλά σχηματίζει ίζημα όταν αντιδράσει με σταγόνες διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου.
- Το δοχείο Β περιέχει ένα άλας του οποίου το διάλυμα, όταν αντιδράσει με σταγόνες διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου σχηματίζει ίζημα. Επίσης, όταν το διάλυμα του άλατος Β, αντιδράσει με περίσσεια διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου, προκύπτει ένα διάλυμα.
- Το δοχείο Γ περιέχει ένα άλας του οποίου το διάλυμα σχηματίζει ίζημα όταν αντιδράσει με διάλυμα υδροχλωρικού οξέος καθώς επίσης και με περίσσεια διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου.
- Το δοχείο Δ περιέχει ένα άλας και όταν το διάλυμα του άλατος αντιδράσει με σταγόνες διαλύματος υδροξειδίου του καλίου σχηματίζεται καστανέρυθρο ίζημα.

Δοχείο Α	Δοχείο Β	Δοχείο Γ	Δοχείο Δ
Zn(NO ₃) ₂	Pb(NO ₃) ₂	AgNO ₃	Fe(NO ₃) ₃

Ερώτηση 12

α) Δίνονται τα πιο κάτω διαλύματα:

1. NH₃ / NH₄NO₃
2. NH₃ / NaOH
3. CH₃COOH / (CH₃COO)₂Ba
4. HCN / KCN

Να επιλέξετε ποιο ή ποια διαλύματα είναι ρυθμιστικά διαλύματα. (μον. 0,75)

(3 x 0,25 = 0,75μ)



β) Να υπολογίσετε τη μάζα του οξικού νατρίου CH₃COONa η οποία πρέπει να διαλυθεί σε ένα λίτρο διαλύματος οξικού οξέος CH₃COOH 0,2 M ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα με pH=5. (Ο όγκος του διαλύματος δεν μεταβάλλεται). (μον. 3,25)

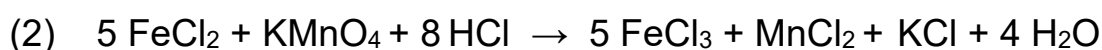
pH = 5 ⇒ [H⁺] = 10^{-pH} = 10⁻⁵ M (0,5μ)

[H⁺] = K_{οξ} · C_{οξ}/C_{αλ} ⇒ C_{αλ} = K_{οξ} · C_{οξ} / [H⁺] = (1,8 · 10⁻⁵) (0,2) / 10⁻⁵ = 0,36 M
(0,5μ) (0,5μ) (0,5μ)

Mr CH₃COONa = 82 (0,5μ)

**1 mol CH₃COONa ζυγίζει 82 g }
 0,36 mol X = ? (0,5μ) X=29,52g CH₃COONa (0,25μ)**

γ) Μια ποσότητα ακάθαρτου σιδήρου (δηλαδή περιέχει και προσμείξεις) μάζας 14g ρίχνεται σε περίσσεια διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, όπου αντιδρά και διαλύεται πλήρως, σύμφωνα με την πιο κάτω χημική εξίσωση (1). Το διάλυμα που προκύπτει απαιτεί για την πλήρη οξείδωσή του 400mL διαλύματος KMnO_4 0,1M παρουσία διαλύματος HCl , σύμφωνα με την πιο κάτω χημική εξίσωση (2). Να υπολογίσετε την % περιεκτικότητα της ποσότητας του ακάθαρτου σιδήρου (14g) σε καθαρό σίδηρο. (Οι προσμείξεις του ακάθαρτου σιδήρου δεν αντιδρούν). (μον. 3,5)



400mL διαλύματος KMnO_4 0,1 M:

Σε 1000 mL διαλύματος KMnO_4 περιέχονται 0,1 mol KMnO_4
 400mL $X_1 = 0,04 \text{ mol } \text{KMnO}_4$ } (0,5μ)



5 mol 1 mol
 X_2 0,04 mol } (0,5μ)

$X_2 = 0,2 \text{ mol } \text{FeCl}_2$ (0,25μ)



1 mol 1 mol
 X_3 0,2 mol
 $X_3 = 0,2 \text{ mol } \text{Fe}$ } (0,5μ)

Ar Fe = 56 (0,25μ)

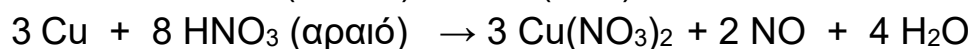
1 mol Fe ζυγίζει 56 g
 0,2 mol X_4
 $X_4 = 11,2 \text{ g } \text{Fe}$ } (0,5μ)

Σε 14g υπάρχουν 11,2g καθαρού Fe
 Σε 100g X_5
 $X_5 = 80 \text{ g } \text{Fe}$ } (0,5μ)

⇒ Περιεκτικότητα σε καθαρό σίδηρο = 80% (0,5μ)

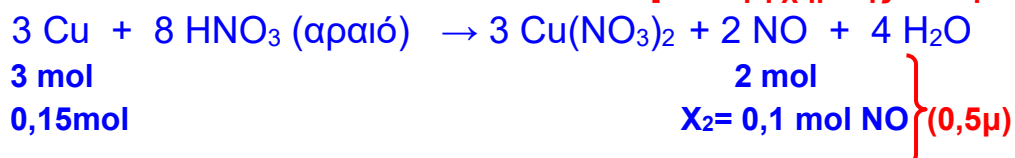
δ) Ποσότητα χαλκού 9,525g αντιδρά και «διαλύεται» πλήρως σε περίσσεια υδατικού διαλύματος νιτρικού οξέος και παράλληλα εκλύεται άχρωμο αέριο Ψ (σε συνθήκες STP). Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου Ψ. (μον. 2,5)

Δίνονται χημικές εξισώσεις που πιθανόν να χρειαστείτε:



$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol Cu ζυγίζει } 63,5 \text{ g} \\ X_1 = 0,15 \text{ mol} \quad 9,525 \text{ g} \end{array} \right\} (0,5\mu)$$

[επιλογή χημικής αντίδρασης (1μ)]



$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol NO έχει όγκο } 22,4 \text{ L} \\ 0,1 \text{ mol} \qquad \qquad X_3 = 2,24 \text{ L NO} \end{array} \right\} (0,5\mu)$$

- ΤΕΛΟΣ του ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ -

Και τω Θεώ Δόξα !

Οι Εισηγητές

Ο Συντονιστής

Ο Διευθυντής

Παντελής Κλειδαράς

Ηλίας Ηλία

Αντώνης Φιλιππίδης (Β.Δ.)

Πέτρος Λοϊζίδης