

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ - ΙΟΥΝΙΟΥ 2019

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία: 03/06/2019

ΤΑΞΗ: Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Διάρκεια: 2:30 ώρες

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:Τμήμα:.....

ΒΑΘΜΟΣ:

100

20

ΒΑΘΜΟΣ ΟΛΟΓΡΑΦΩΣ:

Υπογραφή καθηγήτριας:

ΟΔΗΓΙΕΣ:

- Να γράφετε με μπλε μελάνι.
- Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με 100 μονάδες.
- Όλες οι ερωτήσεις να απαντηθούν στο εξεταστικό δοκίμιο.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία (3) μέρη, Α΄, Β΄ και Γ΄.
- Να απαντήσετε σε **ΟΛΕΣ** τις ερωτήσεις και των τριών (3) μερών.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δώδεκα (16) σελίδες.
- Δίνεται ο Περιοδικός Πίνακας.

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑΣταθερές ιοντισμού: $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ $K_{\text{NH}_3} = 1,8 \cdot 10^{-5}$, $K_{\text{HCN}} = 4,2 \cdot 10^{-10}$, $K_{\text{HF}} = 6,8 \cdot 10^{-4}$ $A_r(\text{Cu}) = 63,5$

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

VIII _A															
VII _A															
VI _A															
V _A															
IV _A															
III _A															
II _A															
I _A															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
H	He	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S
1	4	3	9	11	12	14	16	17	18	19	20	21	22	23	24
11	18	13	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Na	Ar	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S
23	40	23	24	27	28	31	32	35,5	40	39	40	41	42	43	44
19	36	19	20	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
K	Kr	Ca	Sc	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr
39	84	40	45	70	72,6	75	79	80	84	39	40	41	42	43	44
37	54	38	39	49	50	51	52	53	54	37	38	39	40	41	42
Rb	Xe	Sr	Y	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo
85,5	131	88	89	115	119	122	128	127	131	85,5	88	89	91	93	96
55	86	56	*57-71	81	82	83	84	85	86	55	56	*57-71	72	73	74
Cs	Rn	Ba	Λανθάνειες	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	Cs	Ba	Λανθάνειες	Hf	Ta	W
133	[222]	137	178,5	204	207	209	[209]	[210]	[222]	133	137	178,5	178,5	181	184
87	118	88	#89-103	113	114	115	116	117	118	87	88	#89-103	104	105	106
Fr	Og	Ra	Ακτινίδια	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og	Fr	Ra	Ακτινίδια	Rf	Db	Sg
[223]	[294]	[226]	δεξ	[286]	[289]	[289]	[293]	[294]	[294]	[223]	[226]	δεξ	[261]	[262]	[263]

* 57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
139	140	141	144	[145]	150	152	157	159	162,5	165	167	169	173	175
# 89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
[227]	232	231	238	[237]	[244]	[243]	[247]	[247]	[251]	[252]	[257]	[258]	[259]	[260]

Λανθάνειες:

Ακτινίδια:

ΜΕΡΟΣ Α΄:**(ΜΟΝΑΔΕΣ 20)****Ερωτήσεις 1-4****Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.****Ερώτηση 1**

(α) Να γράψετε τους χημικούς τύπους δύο (2) ισχυρών και δύο (2) ασθενών οξέων: (2μ)

Ισχυρά Οξέα	Ασθενή Οξέα
HCl	CH₃COOH
HNO₃	HF

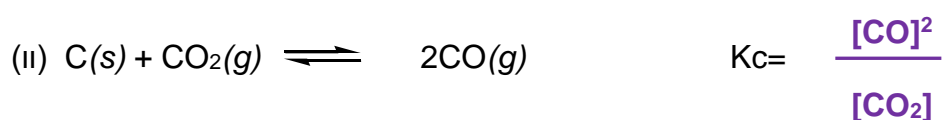
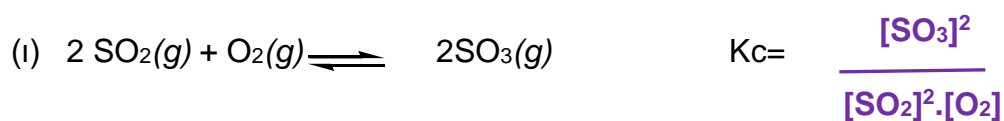
(β) Να γράψετε τους χημικούς τύπους δύο βάσεων που είναι ευδιάλυτες και δύο βάσεις που είναι δυσδιάλυτες στο νερό: (2μ)

Ευδιάλυτες Βάσεις	Δυσδιάλυτες Βάσεις
NaOH	Cu(OH)₂
KOH	Fe(OH)₃

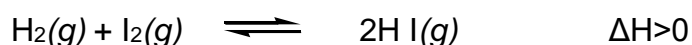
(γ) Να γράψετε τον χημικό τύπο ενός υδροξειδίου που έχει αμφολυτικό χαρακτήρα. (1μ)

**Ερώτηση 2**

(α) Να γράψετε τις εκφράσεις της σταθεράς χημικής ισορροπίας για τις πιο κάτω χημικές ισορροπίες. (2μ)



(β) Σε κλειστό δοχείο αποκαθίσταται η ακόλουθη χημική ισορροπία:



Να δηλώσετε πώς θα μεταβληθεί η πιο πάνω χημική ισορροπία (θα μετατοπιστεί δεξιά, αριστερά ή δεν θα μετατοπιστεί), όταν εκτελέσουμε τις ακόλουθες μεταβολές: (2μ)

(i) Αυξάνουμε τη θερμοκρασία κρατώντας την πίεση σταθερή. **Δεξιά**

(ii) Αυξάνουμε την πίεση ελαττώνοντας τον όγκο του δοχείου κρατώντας τη θερμοκρασία σταθερή. **Δεν θα μετατοπιστεί**

(iii) Απομακρύνουμε από το δοχείο ορισμένη ποσότητα H₂. **Αριστερά**

(iv) Τοποθετούμε κατάλληλο καταλύτη. **Δεν θα μετατοπιστεί**

Από τους πιο πάνω παράγοντες να επιλέξετε εκείνον που αυξάνει την απόδοση της αντίδρασης. **Παράγοντας (i), δηλαδή αύξηση θερμοκρασίας.** (1μ)

Ερώτηση 3

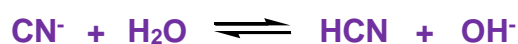
(α) Να κατατάξετε τα πιο κάτω ισομοριακά διαλύματα αλάτων σε **όξινα, αλκαλικά ή ουδέτερα.** (1,5μ)

BaCl₂ **Ουδέτερο**

KCN **Αλκαλικό**

NH₄CN **Αλκαλικό**

(β) Να γράψετε την αντίδραση ηλεκτρολυτικής διάστασης και την αντίδραση υδρόλυσης του άλατος KCN. (3,5μ)

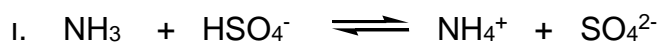


Ερώτηση 4

(α) Να γράψετε τον ορισμό του οξέος κατά Bronsted – Lawry. (1μ)

Οξύ είναι οποιαδήποτε ουσία ή ιόν που μπορεί να δώσει ένα ή περισσότερα πρωτόνια.

(β) Να υποδείξετε τα συζυγή ζεύγη, οξέος – βάσης, που συμμετέχουν στις πιο κάτω χημικές αντιδράσεις: (2μ)



	Συζυγές Οξύ	Συζυγής Βάση
Αντίδραση (i)	HSO_4^-	SO_4^{2-}
	NH_4^+	NH_3
Αντίδραση (ii)	H_3O^+	H_2O
	HCN	CN^-

(γ) Να συμπληρώσετε τον ακόλουθο πίνακα με τα συζυγή ζεύγη οξέος–βάσης.
(2μ)

Συζυγές οξύ	H_2O	H_2SO_4	H_2S	HNO_3
Συζυγής βάση	OH^-	HSO_4^-	HS^-	NO_3^-

ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄

ΜΕΡΟΣ Β΄:

(ΜΟΝΑΔΕΣ 60)

Ερωτήσεις 5 – 10

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες.

Ερώτηση 5

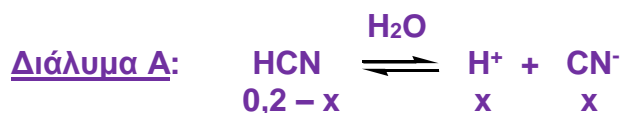
Να υπολογίσετε το pH των πιο κάτω διαλυμάτων και να τα τοποθετήσετε σε σειρά **αύξησης του pH** τους: (10μ)

Διάλυμα Α: HCN 0,2M

Διάλυμα Β: HCl 0,2M

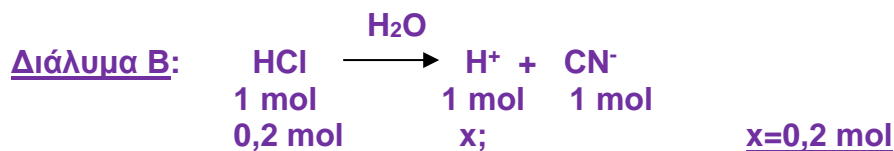
Διάλυμα Γ: Μίγμα HF 0,2M και NaF 0,1M

Διάλυμα Δ: Διάλυμα που προκύπτει από την προσθήκη 50mL διαλύματος NaOH 0,5M σε 200mL διαλύματος CH_3COOH 0,2M.



$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_{\text{ox}} \cdot c_{\text{ox}}} = \sqrt{4,2 \cdot 10^{-10} \cdot 0,2} = \underline{1,45 \cdot 10^{-5} \text{ M}}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = \underline{4,84}$$



$$[\text{H}^+] = 0,2 \text{ M}$$

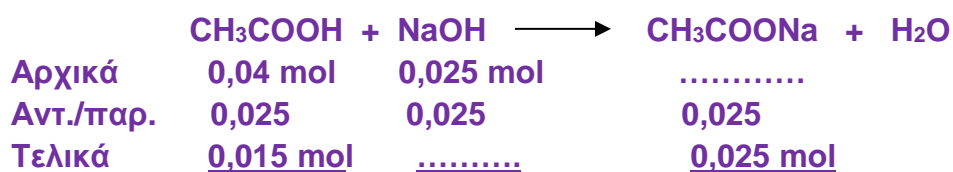
$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = \underline{0,7}$$

Διάλυμα Γ:

$$[\text{H}^+] = K_{\text{ox}} \cdot c_{\text{ox}} / c_{\text{αλ.}} = 6,8 \cdot 10^{-4} \cdot 0,2 / 0,1 = 1,36 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = \underline{2,87}$$

Διάλυμα Δ:



$$[\text{H}^+] = K_{\text{ox}} \cdot c_{\text{ox}} / c_{\text{αλ.}} = K_{\text{ox}} \cdot n_{\text{ox}} / n_{\text{αλ.}} = 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,015 / 0,025 = \underline{1,08 \cdot 10^{-5} \text{ M}}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = \underline{4,97}$$

Ερώτηση 6

(α) Να αναφέρετε πώς θα επηρεαστεί (θα αυξηθεί, θα μειωθεί ή δε θα μεταβληθεί) το pH στις πιο κάτω περιπτώσεις.

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας. (4μ)

(i) Σε διάλυμα $\text{Ca}(\text{OH})_2$ διοχετεύουμε αέριο CO_2 .

Μειώνεται το pH. Το $\text{Ca}(\text{OH})_2$ αντιδρά με το CO_2 , άρα μειώνεται η $[\text{OH}^-]$, οπότε το pH μειώνεται. (ή αντίδραση)

(ii) Σε 500mL διαλύματος HCl 1M προσθέτουμε 500mL αποσταγμένου νερού.

Αυξάνεται το pH. Το διάλυμα HCl αραιώνει, άρα μειώνεται η $[\text{HCl}]$ και η $[\text{H}^+]$, οπότε το pH αυξάνεται.

(iii) Θερμαίνουμε ελαφρά ανοικτό δοχείο που περιέχει διάλυμα αμμωνίας.

Μειώνεται το pH. Η NH_3 εξατμίζεται, άρα μειώνεται η $[\text{OH}^-]$, οπότε το pH μειώνεται.

(iv) Σε διάλυμα που περιέχει NH_3 και NH_4Cl προσθέτουμε λίγη ποσότητα διαλύματος HCl .

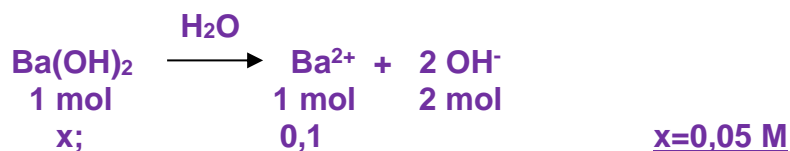
Το pH δεν μεταβάλλεται αφού το διάλυμα είναι ρυθμιστικό και προσθήκη μικρής ποσότητας οξέος. ή βάσης δεν μεταβάλλει το pH.

(β) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (M) των πιο κάτω διαλυμάτων:

(i) Διάλυμα $\text{Ba}(\text{OH})_2$ με $\text{pH}=13$ (2μ)

$\text{pH}=13$ Άρα, $\text{pOH} = 1$

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



(ii) Διάλυμα CH_3COOH με $pH=2,5$ (1,5μ)

$$[H^+] = 10^{-2,5} M$$

$$[H^+] = \sqrt{(K_{ox} \cdot C_{ox})}$$

$$C_{ox} = [H^+]^2 / K_{ox} = (10^{-2,5})^2 / 1,8 \cdot 10^{-5} = \underline{0,56 M}$$

(γ) Διαθέτουμε διάλυμα HCl 2M. Να υπολογίσετε:

(i) Τον όγκο του διαλύματος που πρέπει να αραιωθεί, ώστε να παρασκευαστούν 2L διαλύματος HCl 0,5M. (1μ)

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

$$2 \cdot V_1 = 0,5 \cdot 2 = \underline{0,5 L}$$

(ii) Τον όγκο του αρχικού διαλύματος που απαιτείται ώστε να σχηματιστούν 400mL διαλύματος HCl με $pH=1$. (1,5μ)

$$[H^+] = 10^{-1} M$$

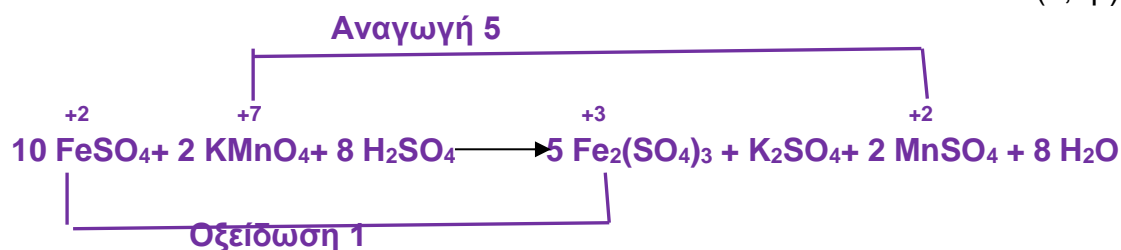
$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

$$2 \cdot V_1 = 0,1 \cdot 0,4 = \underline{0,02 L} \text{ ή } \underline{20 mL}$$

Ερώτηση 7

(α) Για την εύρεση της συγκέντρωσης διαλύματος $FeSO_4$, 50mL από το διάλυμα αυτό ογκομετρήθηκαν με διάλυμα $KMnO_4$ 0,02M στην παρουσία θειικού οξέος, H_2SO_4 , οπότε καταναλώθηκαν 25mL του μέτρου.

(i) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται. (2,5μ)



(ii) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος $FeSO_4$. (1,5μ)

$$\underline{KMnO_4}: 0,02 \text{ mol}$$

x;

$$\frac{1000mL}{25mL}$$

$$\underline{x = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}$$



(iii) Να εξηγήσετε πώς θα γίνει η αναγνώριση του τελικού σημείου της ογκομέτρησης. (0,5μ)

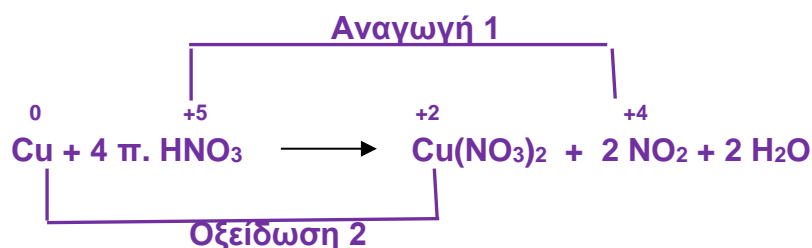
Όταν σταματήσει ο αποχρωματισμός στην κωνική φιάλη και εμφανιστεί το πρώτο ανοικτό ιώδες χρώμα που παραμένει για πάνω από 30 δευτερόλεπτα.

(iv) Να εξηγήσετε τι σφάλμα θα πραγματοποιηθεί, αν για την οξίνιση του διαλύματος του KMnO_4 χρησιμοποιούσαμε διάλυμα HCl στη θέση του διαλύματος H_2SO_4 . (1μ)

Το KMnO_4 θα οξειδώνει, εκτός από το άγνωστο, και το HCl , οπότε θα γινόταν υπερκατανάλωση του μέτρου που θα προκαλούσε θετικό σφάλμα.

(β) Σε ποτήρι ζέσεως που περιέχει περίσσεια πυκνού HNO_3 τοποθετούμε 0.3175g Cu. Η αντίδραση πραγματοποιείται στην εστία.

(i) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται: (1,5μ)



(ii) Να γράψετε δύο παρατηρήσεις που αναμένονται κατά τη διάρκεια του πειράματος (1μ)

Καστανό αέριο.
Το διάλυμα γίνεται γαλάζιο.
(ή ο χαλκός διαλύεται)

(iii) Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου που απελευθερώνεται σε συνθήκες STP. (1,5μ)

$$\begin{array}{lll} 1 \text{ mol Cu} & 63,5 \text{ g} & \\ x; & 0,3175 \text{ g} & x = \underline{5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}} \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} \text{Cu} & : & \text{NO}_2 \\ 1 \text{ mol} & 2 \text{ mol} & \\ 5 \cdot 10^{-3} & x; & x = \underline{0,01 \text{ mol NO}_2} \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} 1 \text{ mol NO}_2 & 22,4 \text{ L} & \\ 0,01 & x; & x = \underline{0,224 \text{ L}} \end{array}$$

(iv) Να δηλώσετε τι αναμένετε να συμβεί, αν αντί πυκνό HNO_3 χρησιμοποιούσαμε αραιό H_2SO_4 . (0,5μ)

Δεν θα γινόταν καμιά αντίδραση.

Ερώτηση 8

(α) Να αναφέρετε τις δύο προϋποθέσεις ώστε μια σύγκρουση μεταξύ δύο αντιδρώντων ουσιών να είναι αποτελεσματική. (1μ)

(i) **Κατάλληλη ταχύτητα (ή ενέργεια)**

(ii) **Κατάλληλος προσανατολισμός**

(β) Να εισηγηθείτε τέσσερις (4) διαφορετικούς τρόπους αύξησης της ταχύτητας της πιο κάτω αντίδρασης. Να δικαιολογήσετε τις εισηγήσεις σας. (4μ)



(i) **Το στερεό A να γίνει σε μορφή σκόνης.**

Μεγαλύτερη επιφάνεια επαφής, άρα περισσότερες συγκρούσεις.

(ii) **Μείωση του όγκου του δοχείου (ή Αύξηση της πίεσης)**

Περισσότερες συγκρούσεις.

(iii) **Αύξηση της θερμοκρασίας.**

Πιο πολλά μόρια έχουν την απαιτούμενη ενέργεια ενεργοποίησης ώστε οι συγκρούσεις να είναι αποτελεσματικές.

(iv) **Καταλύτης**

Πιο χαμηλή ενέργεια ενεργοποίησης.

(γ) Σε δοχείο όγκου 5L εισάγονται 10 mol N₂ και 12 mol H₂, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση,



Μετά από πάροδο 20s βρέθηκε ότι στο δοχείο υπήρχαν 3 mol H₂.

(i) Να γράψετε τον μαθηματικό τύπο της ταχύτητας της πιο πάνω αντίδρασης. (3μ)

$$U = \frac{\Delta[\text{NH}_3]}{2 \cdot \Delta t} = - \frac{\Delta[\text{N}_2]}{\Delta t} = - \frac{\Delta[\text{H}_2]}{3 \cdot \Delta t}$$

(ii) Να υπολογίσετε την ταχύτητα της πιο πάνω αντίδρασης. (2μ)

Αρχικά 12 mol H₂.

Τελικά 3 mol H₂.

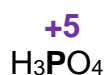
Αντέδρασαν 9 mol H₂.

$$\Delta[\text{H}_2] = 9 \text{ mol} / 5 \text{ L}$$

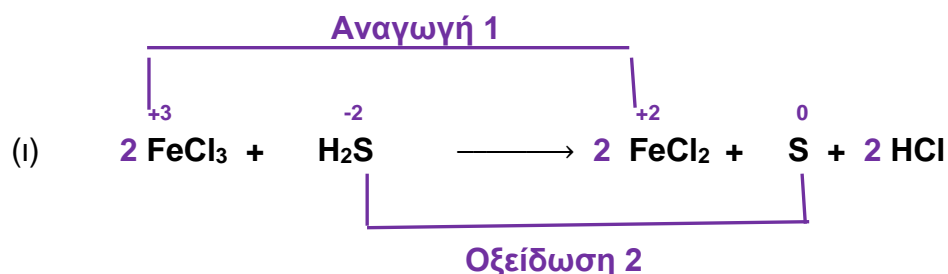
$$U = - \frac{\Delta[\text{H}_2]}{3 \cdot \Delta t} = \frac{9 / 5 \text{ M}}{3 \cdot 20 \text{ sec}} = \underline{0,03 \text{ mol/L.sec}}$$

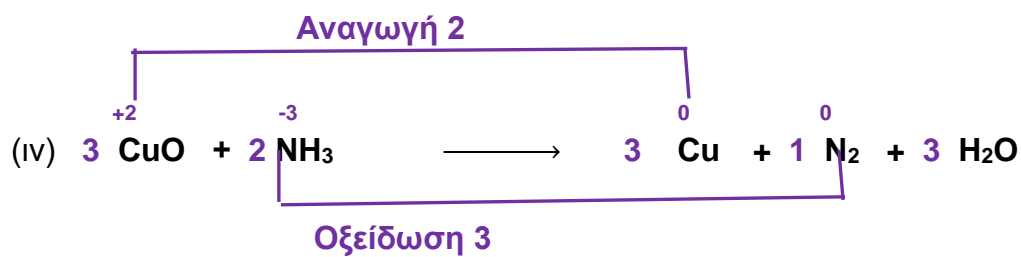
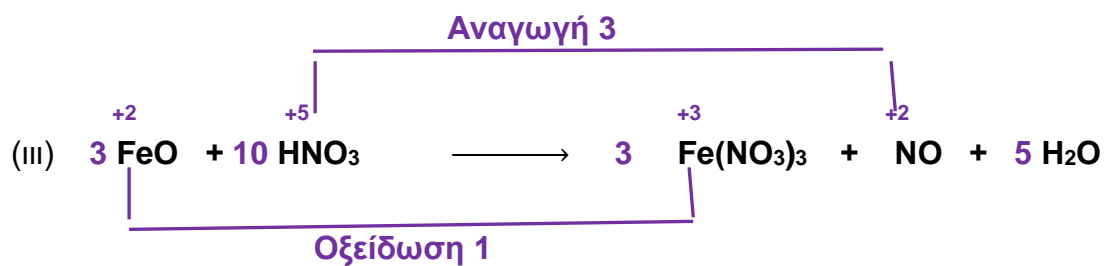
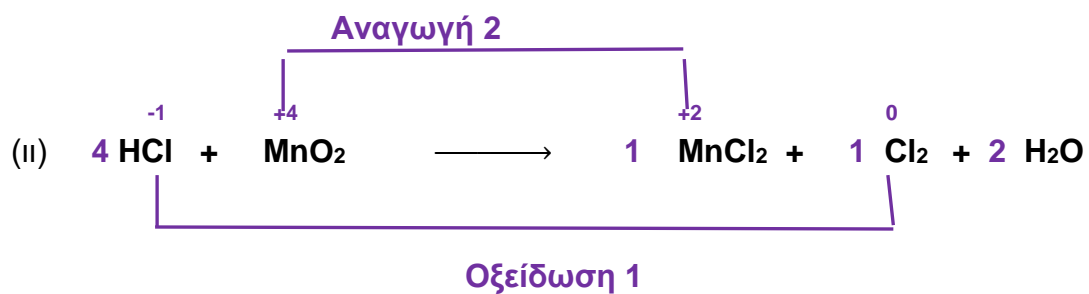
Ερώτηση 9

(α) Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης του **P** στις πιο κάτω χημικές ενώσεις: (2μ)



(β) Να βρείτε τους **συντελεστές** των πιο κάτω οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων: (4x1,5μ)





(γ) Να δηλώσετε την οξειδωτική και την αναγωγική ουσία στις αντιδράσεις (i) και (ii): (2μ)

	Οξειδωτική ουσία	Αναγωγική ουσία
Αντίδραση (i)	FeCl ₃	H ₂ S
Αντίδραση (ii)	MnO ₂	HCl

Ερώτηση 10

Για το καθένα από τα πειράματα που ακολουθούν να γράψετε **όλες τις χημικές αντιδράσεις** και τις **παρατηρήσεις** που αναμένετε να κάνετε μετά από κάθε πείραμα:

Πείραμα Α:

Σε στερεό Na_2CO_3 προσθέτουμε σταγόνες διαλύματος υδροχλωρικού οξέος. Διοχετεύουμε το αέριο που σχηματίζεται σε δοκιμαστικό σωλήνα με ασβεστόνερο. (4μ)

(2 χημικές αντιδράσεις)



Αφρισμός



Το ασβεστόνερο θολώνει.

Πείραμα Β:

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει διάλυμα $\text{Pb(NO}_3)_2$ προσθέτουμε κατά σταγόνες διάλυμα NaOH και μετά περίσσεια διαλύματος NaOH . (3μ)

(2 χημικές αντιδράσεις)



Λευκό ίζημα



Το ίζημα διαλύεται και σχηματίζεται άχρωμο διάλυμα.

Πείραμα Γ:

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει στερεό NH_4Cl προσθέτουμε σταγόνες διαλύματος NaOH και θερμαίνουμε ελαφρά. Στη συνέχεια πλησιάζουμε στο στόμιο του σωλήνα γυάλινη ράβδο εμποτισμένη με πυκνό HCl . (3μ)

(2 χημικές αντιδράσεις)



Αφρισμός

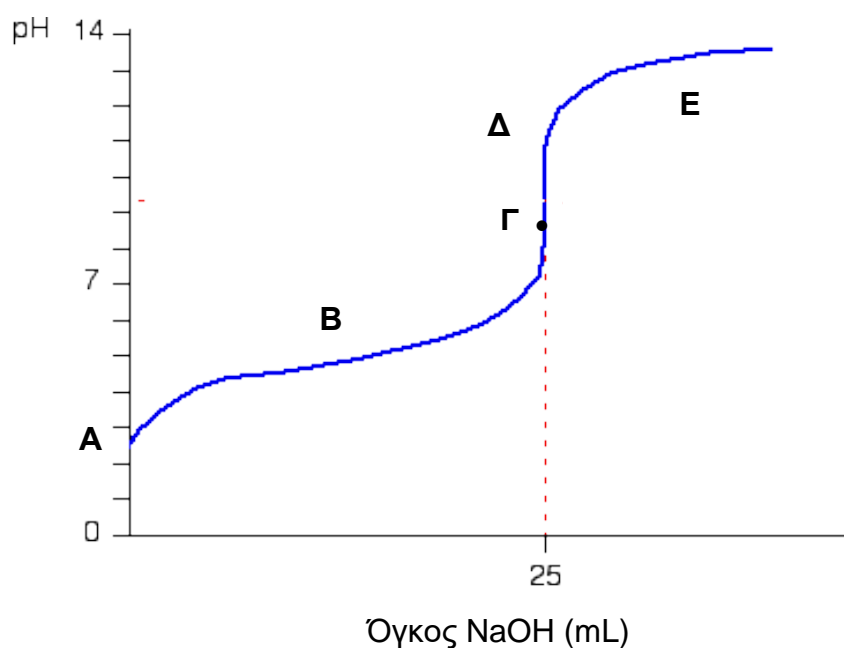


Άσπρα νέφη

ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄

ΜΕΡΟΣ Γ΄:**(ΜΟΝΑΔΕΣ 20)****Ερωτήσεις 11-12****Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες.****Ερώτηση 11**

Η καμπύλη που δίνεται στο πιο κάτω σχήμα δείχνει τη μεταβολή του pH όταν σε **50mL** διαλύματος οξικού οξέος, **CH₃COOH**, προστίθεται σταδιακά διάλυμα **NaOH 0,2M**.



(α) Από τα σημεία Α – Ε να επιλέξετε το κατάλληλο: (1,5μ)

(i) Στην κωνική φιάλη υπάρχει μόνο διάλυμα ενός άλατος. **Γ**

(ii) Στην κωνική φιάλη υπάρχει ρυθμιστικό διάλυμα. **Β**

(iii) Στην κωνική φιάλη υπάρχει μόνο οξύ. **Α**

(β) Πώς ονομάζεται το σημείο Γ; **Ισοδύναμο σημείο** (0,5μ)

(γ) Να υπολογίσετε:

(i) Τη μοριακότητα του διαλύματος CH₃COOH, χρησιμοποιώντας την καμπύλη εξουδετέρωσης. (2μ)

NaOH: 0,2 mol

1000 mL

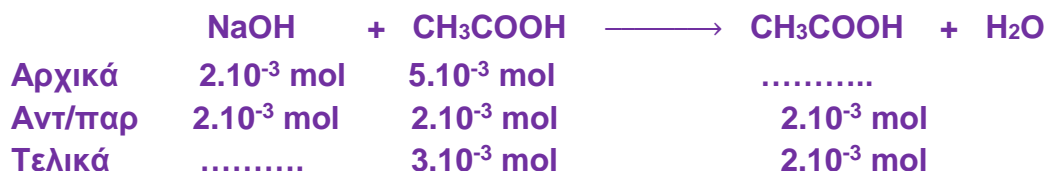
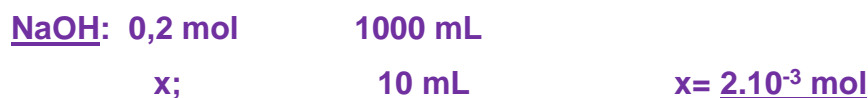
x;

25 mL

x = 5.10⁻³ mol



(ii) Το pH του διαλύματος που σχηματίζεται μετά από την προσθήκη 10mL διαλύματος NaOH 0,2M στα 50mL διαλύματος CH₃COOH. (4μ)



$$[H^+] = K_{\text{ox}} \cdot c_{\text{ox}} / c_{\text{αλ}} = K_{\text{ox}} \cdot n_{\text{ox}} / n_{\text{αλ}} = 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 3 \cdot 10^{-3} / (2 \cdot 10^{-3}) = \underline{2,7 \cdot 10^{-5} \text{ M}}$$

$$\text{pH} = -\log[H^+] = \underline{4,57}$$

(δ) Διαθέτουμε τρεις διαφορετικούς δείκτες για χρήση κατά την πιο πάνω ογκομέτρηση.

Δείκτης Α: $K_{\delta}=10^{-6}$, Δείκτης Β: $K_{\delta}=10^{-4}$ και Δείκτης Γ: $K_{\delta}=10^{-8}$

Να **επιλέξετε** τον κατάλληλο για τη πιο πάνω ογκομέτρηση, **δικαιολογώντας** την επιλογή σας. (2μ)

Ζώνη εκτροπής δείκτη: $\text{pH} = \text{p}K_{\delta} \pm 1$

Ζώνη εκτροπής δείκτη Α: $\text{pH} = (5, 7)$

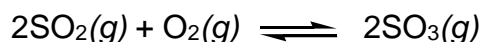
Ζώνη εκτροπής δείκτη Β: $\text{pH} = (3, 5)$

Ζώνη εκτροπής δείκτη Γ: $\text{pH} = (7, 9)$

Ο δείκτης Γ είναι ο κατάλληλος διότι η ζώνη εκτροπής του εμπίπτει μέσα στη ζώνη εξουδετέρωσης.

Ερώτηση 12

Σε κλειστό δοχείο όγκου 10L, εισάγονται 4 mol SO₂ και 3 mol O₂, οπότε αποκαθίσταται, σε θερμοκρασία θ₁°C, η ισορροπία:



Στην κατάσταση ισορροπίας βρέθηκε ότι στο δοχείο περιέχονται 2 mol SO₃.

(α) Να βρεθούν:

(i) Η σύσταση του μίγματος στην ισορροπία. (3μ)

	$2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g)$			
Αρχικά	4 mol	3 mol	
Αντ/παρ	2x	x	2x	
Χημ. Ισορ.	4 - 2x	3 - x	2x = 2 mol	Άρα x = 1
	2 mol	2 mol	2 mol	

(ii) Η σταθερά χημικής ισορροπίας K_c σε θερμοκρασία θ₁°C.. (1,5μ)

$$K_c = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2[\text{O}_2]} = \frac{(2/10)^2}{(2/10)^2 \cdot (2/10)} = \underline{5}$$

(iii) Η απόδοση της αντίδρασης. (2μ)

α = πρακτικά
θεωρητικά

Θεωρητικά:

(Έλεγχος για περίσσεια): O₂ σε περίσσεια

SO ₂	:	SO ₃	
1 mol		1 mol	
4 mol		x;	x = <u>4 mol</u>

$$\alpha = \frac{2 \text{ mol}}{4 \text{ mol}} = \underline{50\%}$$

(β) Αν γνωρίζετε ότι η σταθερά χημικής ισορροπίας της πιο πάνω αντίδρασης σε θερμοκρασία θ₂°C, όπου θ₂° > θ₁°C, έχει τιμή ίση με 20, να δηλώσετε αν η πιο πάνω αντίδραση είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (1,5μ)

$K_c' = 20$ ενώ $K_c = 5$. Η K_c αυξήθηκε άρα η ισορροπία μετατοπίστηκε δεξιά. Αφού $\theta_2 > \theta_1$, δεξιά είναι ενδόθερμη αντίδραση, ώστε να αναιρέσει την μεταβολή.

(γ) Να αναφέρετε δύο τρόπους με τους οποίους είναι δυνατόν να αυξηθεί η απόδοση της αντίδρασης. (2μ)

(i) **Αύξηση θερμοκρασίας.**

(ii) **Μείωση του όγκου του δοχείου (ή αύξηση της πίεσης)**

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗ

Η Διευθύντρια

.....

Τέρψα Δημητρίου