

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ- ΙΟΥΝΙΟΥ 2018- 2019
ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

Τάξη: Β΄ Λυκείου

Ημερομηνία: 03.06.2019

Διάρκεια Εξέτασης: 2½ ώρες

ΟΔΗΓΙΕΣ

- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με **100** (ΕΚΑΤΟ) μονάδες
- Να απαντήσετε και στα **τρία μέρη Α΄, Β΄ ΚΑΙ Γ΄** ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ
- **Να χρησιμοποιήσετε το φύλλο απαντήσεων**
- **Να γράφετε με μπλε πένα**
- 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
- Να γράφετε ΚΑΘΑΡΑ και ΕΥΑΝΑΓΝΩΣΤΑ ΓΡΑΜΜΑΤΑ
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από **9** (εννέα) σελίδες.

ΔΕΝ ΘΑ ΔΟΘΟΥΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ Ή ΔΙΑΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ.
ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Σταθερές ιοντισμού:

$$K_{(\text{CH}_3\text{COOH})} = 1,8 \times 10^{-5}, K_{(\text{NH}_3)} = 1,8 \times 10^{-5}, K_{(\text{HCN})} = 4,2 \times 10^{-10}, K_{(\text{HF})} = 7,1 \times 10^{-4}, K_w = 10^{-14}$$

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

I _A																VII _A				VIII _A			
1	2															3	4	5	6	7	8	9	10
H	He																						
1	2															3	4	5	6	7	8	9	10
Li	Be																						
7	9															11	12	13	14	15	16	17	18
Na	Mg																						
23	24															27	28	29	30	31	32	33	34
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr						
39	40	45	48	51	52	55	56	59	59	63,5	65	70	72,6	75	79	80	84						
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54						
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe						
85,5	88	89	91	93	96	[98]	101	103	105,4	108	112	115	119	122	128	127	131						
55	56	*57-71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86						
Cs	Ba	Λανθάνια	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn						
133	137	ν[δεξ]	178,5	181	184	186	190	192	195	197	201	204	207	209	[210]	[210]	[222]						
87	88	# 89-103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118						
Fr	Ra	ΑΚΤΙΝΙΔΕΣ	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og						
[223]	[226]	δεξ	[261]	[262]	[263]	[262]	[265]	[266]	[281]	[272]	[285]	[286]	[289]	[289]	[293]	[294]	[294]						

Λανθάνιδες:																VII _A				VIII _A			
* 57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
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]									

ΜΕΡΟΣ Α΄: Ερωτήσεις 1 – 4

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

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

Ερώτηση 1

α. Να υπολογίσετε:

i. Τη μοριακότητα του διαλύματος που προκύπτει από τη διάλυση 6,72L αέριας αμμωνίας μετρημένα σε κανονικές συνθήκες στο νερό, ώστε να προκύψει διάλυμα με όγκο 200mL.

(μον. 2)

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol NH}_{3(g)} \longrightarrow 22,4\text{L} \\ X_1; \longrightarrow 6,72\text{L} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 1 \text{ mol NH}_{3(g)} \longrightarrow 22,4\text{L} \\ X_1; \longrightarrow 6,72\text{L} \end{array}} \right\} X_1 = 0,3 \text{ mol NH}_3$$
$$\begin{array}{l} 0,3 \text{ mol NH}_3 \longrightarrow 200\text{mL} \\ X_2; \longrightarrow 1000 \text{ mL} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 0,3 \text{ mol NH}_3 \longrightarrow 200\text{mL} \\ X_2; \longrightarrow 1000 \text{ mL} \end{array}} \right\} \begin{array}{l} \delta/\tau\omicron\varsigma \\ X_2 = 1,5 \text{ mol NH}_3 \end{array}$$
$$\longrightarrow C_{\text{NH}_3} = 1,5\text{M}$$

ii. Τον όγκο του αποσταγμένου νερού που θα πρέπει να προστεθεί στο πιο πάνω διάλυμα ώστε η μοριακότητα του να γίνει 0,5M.

(μον. 2)

$$\begin{array}{l} 1000 \text{ mL } \delta/\tau\omicron\varsigma \longrightarrow 0,5 \text{ mol NH}_3 \\ V_{\delta/\tau\omicron\varsigma}; \longrightarrow 0,3 \text{ mol NH}_3 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 1000 \text{ mL } \delta/\tau\omicron\varsigma \longrightarrow 0,5 \text{ mol NH}_3 \\ V_{\delta/\tau\omicron\varsigma}; \longrightarrow 0,3 \text{ mol NH}_3 \end{array}} \right\} V_{\delta/\tau\omicron\varsigma} = 600 \text{ mL} \longrightarrow V_{\text{νερού}} = 600 - 200 = 400 \text{ mL}$$

β. Να γράψετε την αντίδραση ηλεκτρολυτικής διάστασης (ιοντισμού) της αμμωνίας στο νερό.

(μον. 1)



Ερώτηση 2

A. Να γράψετε τα συζυγή οξέα των πιο κάτω βάσεων κατά Brønsted-Lowry:

(μον. 1,5)

i. CN^- ii. NH_3 iii. SO_4^{2-}

i. HCN ii. NH_4^+ iii. HSO_4^-

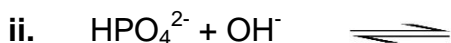
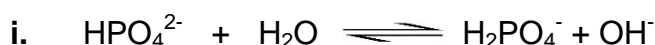
B. Να γράψετε τις συζυγείς βάσεις των πιο κάτω οξέων κατά Brønsted-Lowry:

(μον. 1,5)

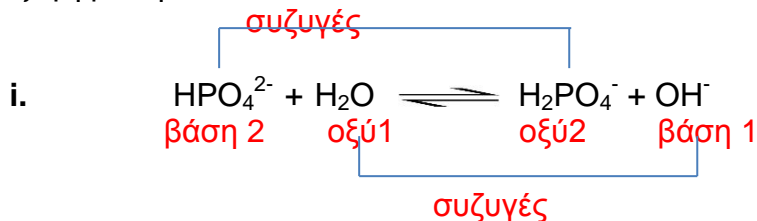
i. HBr ii. H_2SO_4 iii. HS^-

i. Br^- ii. HSO_4^- iii. S^{2-}

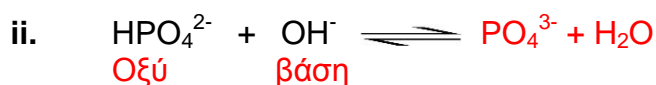
Γ. Για τις πιο κάτω αντιδράσεις:



- α. Να γράψετε για την αντίδραση i ποιο από τα αντιδρώντα συμπεριφέρεται ως οξύ και ποιο ως βάση κατά Brønsted – Lowry καθώς και το αντίστοιχο συζυγές οξύ και τη συζυγή βάση του. (μον. 1)

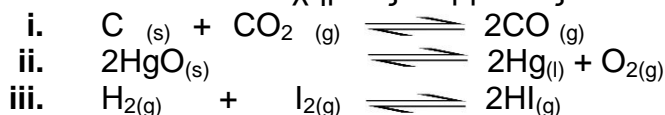


- β. Να συμπληρώσετε τη χημική εξίσωση ii έτσι ώστε το HPO_4^{2-} στη i και ii αντίδραση να συμπεριφέρεται ως αμφολύτης. (μον. 1)



Ερώτηση 3

Δίνονται οι πιο κάτω χημικές ισορροπίες:



Να γράψετε:

- α. Ποιες από τις παραπάνω ισορροπίες είναι ομογενείς και ποιες ετερογενείς. (μον. 1,5)

- i. ετερογενής
 ii. ετερογενής
 iii. ομογενής

- β. Τους παράγοντες οι οποίοι μπορούν να επηρεάσουν τη θέση της χημικής ισορροπίας της i. (μον. 1,5)

Πίεση, θερμοκρασία, συγκέντρωση

- γ. Τον παράγοντα ο οποίος δεν μπορεί να επηρεάσει τη θέση της χημικής ισορροπίας της iii δίνοντας την ανάλογη εξήγηση. (μον. 1)

Η πίεση γιατί ο αριθμός των mol των αντιδρώντων είναι ίσος με των αριθμό των mol των προϊόντων.

- δ. Την έκφραση της σταθεράς χημικής ισορροπίας, K_c , της αντίδρασης i. (μον. 1)

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

Ερώτηση 4

Στο εργαστήριο χημείας υπάρχουν έξι δοχεία (1, 2, 3, 4, 5, 6) στα οποία περιέχονται τα ακόλουθα διαλύματα και τα οποία έχουν όλα συγκέντρωση 0,1M, σε κανονικές συνθήκες.

A: Διάλυμα οξικού νατρίου
 B: Διάλυμα υδροξειδίου του καλίου
 Γ: Διάλυμα νιτρικού οξέος
 Δ: Διάλυμα υδροφθορικού οξέος
 E: Διάλυμα νιτρικού καλίου
 ΣΤ: Διάλυμα θειικού οξέος

Σας δίνεται ο παρακάτω πίνακας με την τιμή pH του κάθε δοχείου:

Δοχείο	1	2	3	4	5	6
pH	7	1	9	13	3	0,7

α. Να γράψετε ποιο διάλυμα από τα A, B, Γ, Δ, E και ΣΤ περιέχεται στο κάθε δοχείο.
 (μον. 3)

Δοχείο	1	2	3	4	5	6
pH	7	1	9	13	3	0,7
δ/μα	E	Γ	A	B	Δ	ΣΤ

β. Να δικαιολογήσετε την επιλογή δοχείου, για το διάλυμα E με βάση την τιμή του pH.
 (μον. 2)

Διότι το άλας που περιέχεται προέρχεται από ισχυρό οξύ και ισχυρή βάση των οποίων τα ιόντα δεν υδρολύονται άρα $\text{pH} = 7$

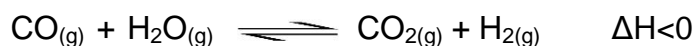
ΜΕΡΟΣ Β΄ : Ερωτήσεις 5 – 10

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 (δέκα) μονάδες (σύνολο 60 μονάδες).

Ερώτηση 5

Σε κενό δοχείο όγκου 1L και θερμοκρασίας θ °C εισάγονται 4,48 L CO και 5,4 g H₂O, όπου πραγματοποιείται η αντίδραση:



Μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας η συγκέντρωση του CO₂ είναι 0,05 M, ενώ η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.

α. Να υπολογίσετε:

i. Τις ποσότητες όλων των αερίων στην κατάσταση χημικής ισορροπίας. (μον. 3)

$$\left. \begin{array}{l} V_{\text{δοχ}} = 1\text{L, CO: } 1\text{mol } 22,4\text{L} \\ n_{\text{CO}}; \quad 4,48\text{L} \end{array} \right\} n_{\text{CO}} = 0,2\text{mol} \quad \left. \begin{array}{l} \text{Mr}(\text{H}_2\text{O}) = 18 \quad 1\text{mol} \rightarrow 18\text{g H}_2\text{O} \\ n_{\text{H}_2\text{O}}; \rightarrow 5,4\text{g} \end{array} \right\} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3\text{mol}$$

$$[\text{CO}_2] = 0,05\text{M} \rightarrow x = 0,05\text{mol CO}_2$$

	CO _(g)	+	H ₂ O _(g)	⇌	CO _{2(g)}	+	H _{2(g)}
Αρχικά (mol)	0,2		0,3		-		-
Αντιδρούν/παραγ.	-x		-x		+x		+x
Ισορροπία(mol)	0,2-x		0,3-x		x		x
mol	0,15		0,25		0,05		0,05

ii. Τη σταθερά χημικής ισορροπίας, K_c. (μον. 1,5)

$$[\text{CO}] = 0,15\text{M, } [\text{H}_2\text{O}] = 0,25\text{M, } [\text{CO}_2] = [\text{H}_2] = 0,05\text{M}$$

$$K_c = \frac{[\text{CO}_2] [\text{H}_2]}{[\text{CO}] [\text{H}_2\text{O}]} = \frac{(0,05) (0,05)}{(0,15) (0,25)} = 0,067$$

iii. Την απόδοση α, της αντίδρασης. (μον. 1)

$$\alpha = \frac{\pi}{\theta} = \frac{0,05}{0,2} = 0,25 \text{ ή } 25\%$$

β. Να χαρακτηρίσετε το είδος της αντίδρασης (ενδόθερμη / εξώθερμη). (μον. 0,5)
εξώθερμη

γ. Να γράψετε πώς επηρεάζουν, μονολεκτικά (αυξάνεται / μειώνεται / καμιά μεταβολή) οι παρακάτω παράγοντες: (μον. 4)

1. αύξηση της θερμοκρασίας
2. αύξηση της πίεσης
3. προσθήκη CO
4. προσθήκη καταλύτη

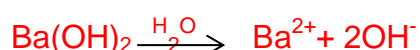
- i. τη σταθερά χημικής ισορροπίας (K_c).
- ii. την απόδοση (α) της χημικής αντίδρασης.

	i (K _C)	ii (α)
1	μειώνεται	μειώνεται
2	καμία	καμία
3	καμία	αυξάνεται
4	καμία	καμία

Ερώτηση 6

A. Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα Ba(OH)₂ περιεκτικότητας 3,42 % κ.ο. (w/v), στους 25 °C.

α. Να γράψετε την εξίσωση της ηλεκτρολυτικής διάστασης του Ba(OH)₂. (μον. 1)



β. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση των ανιόντων υδροξυλίου και των κατιόντων υδρογόνου στο διάλυμα. (μον. 3)

$$M_r(\text{Ba(OH)}_2)=171$$

$$3,42\text{g Ba(OH)}_2 \text{ σε } 100\text{mL } \delta/\text{τος}$$

X;

$$1000\text{mL } \delta/\text{τος}$$

$$X = 34,2 \text{ g Ba(OH)}_2 \longrightarrow C_{\text{Ba(OH)}_2}=0,2\text{M}$$

$$[\text{OH}^-]=2[\text{Ba(OH)}_2]=2 \times 0,2=0,4\text{M}, [\text{H}^+][\text{OH}^-]=10^{-14} \longrightarrow [\text{H}^+]=10^{-14}/0,4=2,5 \cdot 10^{-14}\text{M}$$

γ. Να υπολογίσετε την τιμή του pH του διαλύματος του Ba(OH)₂. (μον. 1)

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(2,5 \cdot 10^{-14}) = 13,6$$

B. Σε 450 mL διαλύματος NH₃, 0,5 M προστίθενται 50 mL διαλύματος HCl 1M.

Να υπολογίσετε το pH του ρυθμιστικού διαλύματος που σχηματίζεται. (μον. 5)

$$1000\text{mL } \delta/\text{τος} \rightarrow 0,5\text{mol NH}_3$$

$$X_1 = 0,225 \text{ mol NH}_3$$

$$450\text{mL } \delta/\text{τος} \rightarrow X_1;$$

$$1000\text{mL } \delta/\text{τος} \rightarrow 1\text{mol NH}_3$$

$$X_2 = 0,05 \text{ mol NH}_3$$

$$50\text{mL } \delta/\text{τος} \rightarrow X_2;$$

	NH ₃	+	HCl	→	NH ₃ Cl
Αρχικά (mol)	0,225		0,05		--
Αντιδρούν/παραγ.	- 0,05		-0,05		0,05
τελικά	0,175		--		0,05

$$[\text{OH}^-] = \frac{K_{\text{NH}_3} \cdot C_{\text{NH}_3}}{C_{\text{NH}_4\text{Cl}}} = \frac{K_{\text{NH}_3} \cdot n_{\text{NH}_3}}{n_{\text{NH}_4\text{Cl}}} = \frac{1,8 \cdot 10^{-5} \times 0,175}{0,05} = 6,3 \cdot 10^{-5} \rightarrow \text{pOH} = 4,2 \rightarrow \text{pH} = 9,8$$

Ερώτηση 7

A. Δίνονται οι πιο κάτω χημικές αντιδράσεις:

- i. $\text{AgNO}_3 (\text{aq}) + \text{HCl} (\text{aq}) \longrightarrow$
- ii. $\text{CH}_3\text{COONa} (\text{s}) + \text{HCl} (\text{aq}) \longrightarrow$
- iii. $\text{Ba}(\text{OH})_2 (\text{aq}) + \text{HCl} (\text{aq}) \longrightarrow$

α. Να συμπληρώσετε τις αντιδράσεις . (μον. 3)

- i. $\text{AgNO}_3 (\text{aq}) + \text{HCl} (\text{aq}) \longrightarrow \text{AgCl} (\text{s}) + \text{HNO}_3 (\text{aq})$
- ii. $\text{CH}_3\text{COONa} (\text{s}) + \text{HCl} (\text{aq}) \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOH} (\text{aq}) + \text{NaCl} (\text{aq})$
- iii. $\text{Ba}(\text{OH})_2 (\text{aq}) + \text{HCl} (\text{aq}) \longrightarrow \text{BaCl}_2 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{aq})$

β. Να γράψετε τον λόγο για τον οποίο πραγματοποιείται η κάθε αντίδραση. (μον. 1,5)

- i. ίζημα
- ii. ασθενής ηλεκτρολύτης
- iii. ασθενής ηλεκτρολύτης

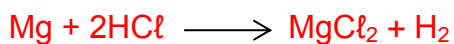
B. Δίνονται 5 g κράματος Cu-Mg τα οποία αντιδρούν με διάλυμα HCl 2M. Κατά την αντίδραση ελευθερώνονται 1,12 L αερίου X σε κανονικές συνθήκες.

α. Να ονομάσετε το αέριο X και να γράψετε ένα τρόπο ανίχνευσης του. (μον. 1)

Υδρογόνο, καίγεται εκρηκτικά

β. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται.

(μον. 1,5)



γ. Να υπολογίσετε:

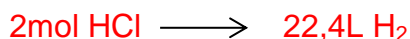
- i. την εκατοστιαία σύσταση του κράματος. (μον. 2)

$$\begin{array}{l} 24\text{g Mg} \qquad \qquad \qquad 22,4\text{L} \\ X_1; \qquad \qquad \qquad 1,12\text{L} \end{array} \quad X_1 = 1,2\text{g Mg} \longrightarrow X_2 = 5 - 1,2 = 3,8\text{g Cu}$$

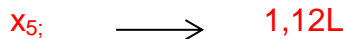
Mg	Cu	Mg-Cu	x ₃ : 24%, x ₄ : 76%
1,2g	3,8g	5g	
x ₃	x ₄	100	

ii. τον όγκο του διαλύματος HCl 2M που απαιτείται.

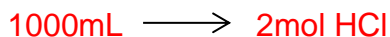
(μον. 1)



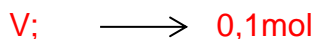
$$x_5 = 0,1\text{mol HCl}$$



δ/μα HCl 2M



$$V = 50\text{mL}$$



Ερώτηση 8

Μίγμα αποτελείται από χλωριούχο αμμώνιο (NH_4Cl) και ανθρακικό νάτριο (Na_2CO_3).

Για τον προσδιορισμό της σύστασής του πραγματοποιήθηκε η πιο κάτω πειραματική διαδικασία.

Σε ποσότητα του μίγματος ίση με **X** γραμμάρια, προστέθηκε περίσσεια διαλύματος NaOH και το μίγμα θερμάνθηκε ελαφρά. Από την αντίδραση ελευθερώθηκε το αέριο (A), όγκου 1,12L σε κανονικές συνθήκες.

Σε νέο δείγμα του μίγματος και ποσότητα ίση με **X** γραμμάρια, προστέθηκε περίσσεια διαλύματος HCl. Από την αντίδραση ελευθερώθηκε το αέριο (B), όγκου 2,24L σε κανονικές συνθήκες.

Ζητούνται:

α. Να ονομάσετε τα αέρια A και B και να γράψετε από ένα τρόπο ανίχνευσης τους.

(μον. 2)

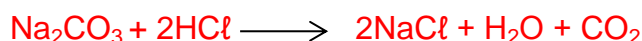
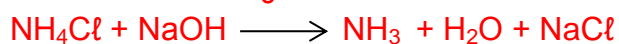
A: Αμμωνία, με πυκνό HCl σχηματίζει λευκό νέφος.

B: Διοξείδιο του άνθρακα, θολώνει το διαυγές ασβεστόνερο.

β. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιήθηκαν.

θ

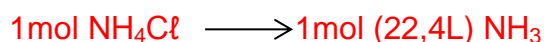
(μον. 4)



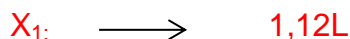
γ. Να υπολογίσετε τα γραμμάρια του μίγματος **X** ($\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Na}_2\text{CO}_3$)

(μον. 4)

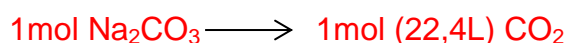
$$M_r(\text{NH}_4\text{Cl}) = 53,5$$



$$X_1 = 0,05\text{mol NH}_4\text{Cl} \longrightarrow m_1 = 0,05 \times 53,5 = 2,675\text{g}$$



$$M_r(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106$$



$$X_1 = 0,1\text{mol Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow m_2 = 0,1 \times 106 = 10,6\text{g}$$

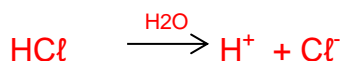
$$X_1; \longrightarrow 2,24L$$

$$X_{\text{μικμ}} = 2,675 + 10,6 = 13,275g$$

Ερώτηση 9

A. Σε δύο ογκομετρικές φιάλες υπάρχουν διαλυμένα στην A: 0,25 mol CH_3COOH , στη B: 1,12 L HCl σε κανονικές συνθήκες. Ο όγκος του διαλύματος σε κάθε ογκομετρική φιάλη είναι 500 mL.

α. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις ηλεκτρολυτικής διάστασης (ιοντισμού) των πιο πάνω ουσιών. (μον. 2)



β. Να υπολογίσετε το pH των διαλυμάτων A και B. (μον. 3)

$$0,25\text{mol CH}_3\text{COOH} \longrightarrow 500\text{mL } \delta/\text{τος}$$

$$X_1 = 0,5\text{mol} \longrightarrow C_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,5\text{M}$$

$$X_1; \longrightarrow 1000\text{mL}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K \cdot C_{\text{CH}_3\text{COOH}}} = \sqrt{1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,5} \longrightarrow \text{pH} = 2,52$$

$$1\text{mol HCl} \longrightarrow 22,4\text{L (Κ.Σ.)}$$

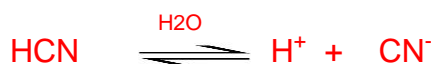
$$X_1 = 0,05\text{mol HCl} / 500\text{mL } \delta/\text{τος} \longrightarrow C_{\text{HCl}} = 0,1\text{M}$$

$$X_1; \longrightarrow 1,12\text{L}$$

$$[\text{H}^+] = [\text{HCl}] = 0,1\text{M} \longrightarrow \text{pH} = -\log[\text{H}^+] = 1$$

B. Να βρείτε τη μοριακότητα των πιο κάτω διαλυμάτων γράφοντας και τις χημικές εξισώσεις ηλεκτρολυτικής διάστασης (ιοντισμού). (μον. 5)

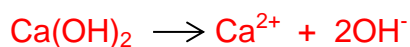
α. Διάλυμα HCN με $\text{pH} = 4,68$



$$\text{pH} = 4,68 \longrightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4,68}\text{M}, K_{\text{HCN}} = 4,2 \times 10^{-10}$$

$$C_{\text{HCN}} = \frac{[\text{H}^+]^2}{K_{\text{HCN}}} = 1,04$$

β. Διάλυμα Ca(OH)_2 με $\text{pH} = 12$



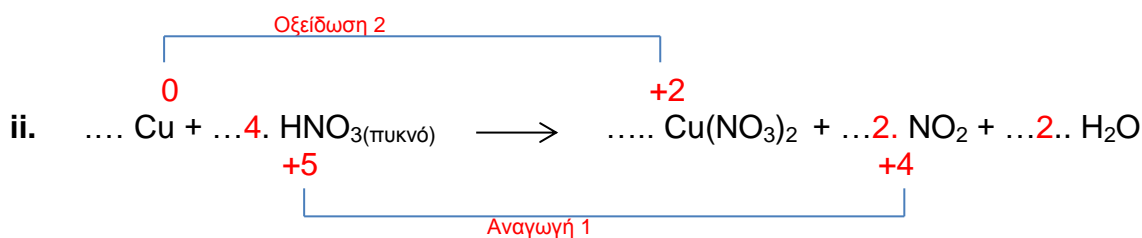
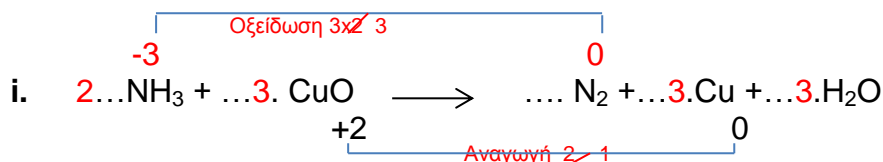
$$\text{pH} = 12 \longrightarrow \text{pOH} = 2 \longrightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-2}\text{M} = 0,01\text{M}$$

$$[\text{Ca(OH)}_2] = [\text{OH}^-] / 2 = 5 \cdot 10^{-3}\text{M}$$

Ερώτηση 10

- A. Να γράψετε τον αριθμό οξείδωσης (Α.Ο) των στοιχείων που είναι υπογραμμισμένα
- | | | | |
|--|---|--|---|
| i. $\underline{\text{K}}_2\underline{\text{Cr}}_2\text{O}_7$
Α.Ο (Cr)= +6 | ii. $\underline{\text{Cl}}\text{O}_4^-$
Α.Ο (Cl)= +7 | iii. $\underline{\text{H}}_2$
Α.Ο (H ₂)=0 | iv. $\underline{\text{N}}\text{H}_4^+$
Α.Ο(N)=-3
(μον. 1) |
|--|---|--|---|

B. Δίνονται οι πιο κάτω οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις:



α. Να συμπληρώσετε τους συντελεστές των αντιδράσεων (να δείξετε αναλυτικά τις μεταβολές των αριθμών οξείδωσης των στοιχείων στις οξειδωτικές και τις αναγωγικές ουσίες). (μον. 3)

β. Να γράψετε ποια είναι η οξειδωτική ουσία για την κάθε αντίδραση. (μον. 1)

- i. CuO
ii. HNO_3

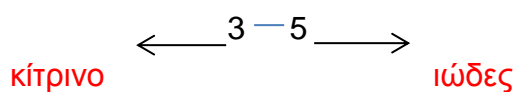
γ. Για την αντίδραση ii να γράψετε δύο εμφανείς παρατηρήσεις που παρουσιάζονται κατά την διάρκεια της αντίδρασης καθώς επίσης και σε ποιες ουσίες οφείλεται η παρατήρηση. (μον. 2)

Πράσινο- γαλάζιο διάλυμα- $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Καστανόχρωμο αέριο - NO_2

Γ. Ο πρωτολυτικός δείκτης ΗΔ είναι ασθενές μονοπρωτικό οξύ με $K_\delta = 10^{-4}$. Η όξινη μορφή του ΗΔ έχει κίτρινο χρώμα, ενώ η βασική του έχει ιώδες χρώμα. Να εξηγήσετε τι χρώμα θα αποκτήσει διάλυμα HCl 0,1M αν προσθέσετε μία σταγόνα του δείκτη ΗΔ. (μον. 3)

$$K_\delta = 10^{-4} \longrightarrow \text{p}K_\delta = 4 \longrightarrow \text{Z.E: } 3 - 5$$



HCl 0,1M \longrightarrow pH= 1 \longrightarrow θα χρωματιστεί το δ/μα κίτρινο.

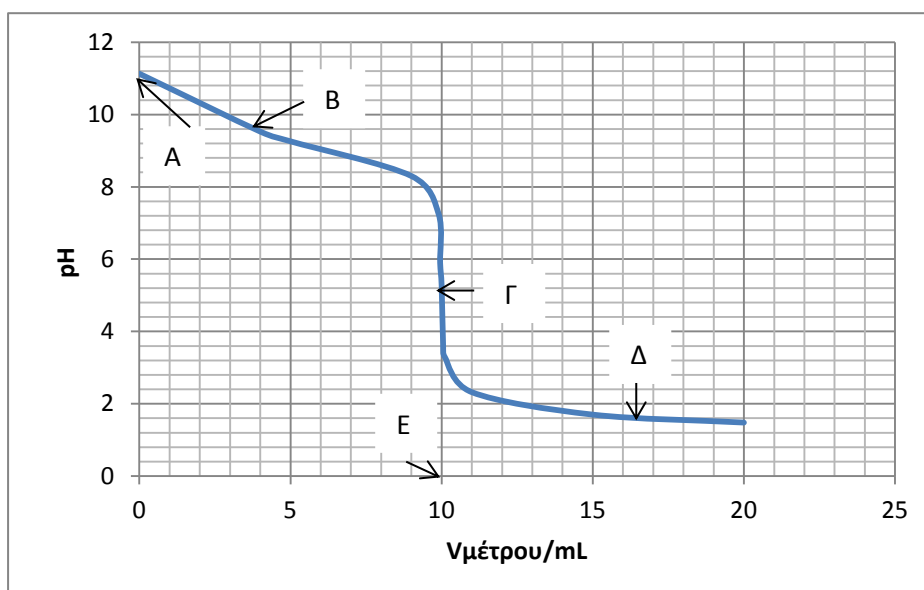
ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

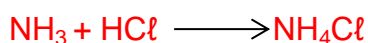
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 (δέκα) μονάδες (σύνολο 20 μονάδες).

Ερώτηση 11

Δίνεται η πιο κάτω καμπύλη εξουδετέρωσης η οποία δείχνει τη μεταβολή του pH σε συνάρτηση με τον όγκο του μέτρου κατά την πορεία μιας ογκομέτρησης 10 mL αγνώστου μοριακότητας διαλύματος.



- α. Να επιλέξετε ποια από τις ακόλουθες ογκομετρήσεις, αντιπροσωπεύει την πιο πάνω καμπύλη εξουδετέρωσης. (μον. 1)
- i. Μέτρο HCl / Άγνωστο NaOH
 - ii. Μέτρο HCl / Άγνωστο NH₃
 - iii. Μέτρο NaOH / Άγνωστο HCl
 - iv. Μέτρο NaOH / Άγνωστο CH₃COOH
- β. Να επιλέξετε το είδος της ογκομέτρησης που παριστάνει η πιο πάνω καμπύλη, οξυμετρία ή αλκαλιμετρία. (μον. 1)
- γ. Να γράψετε τις ουσίες που υπάρχουν στο διάλυμα της κωνικής φιάλης στα σημεία της καμπύλης A, B, Γ και Δ. (μον. 2)
- δ. Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του αγνώστου διαλύματος αν η μοριακότητα του μέτρου είναι 0,1 M. (μον. 2)



$$C_{\text{μέτρου}} = 0.1\text{M}, V_{\text{μέτρου}} = 10\text{mL}, C_{\text{αγνώστου}} = ; V_{\text{αγνώστου}} = 10\text{mL}$$

$$C_{\text{μέτρου}} V_{\text{μέτρου}} = C_{\text{αγνώστο}} V_{\text{αγνώστου}} \longrightarrow C_{\text{αγνώστου}} = 0,1\text{M}$$

- ε. Να υπολογίσετε το πεχά του διαλύματος όταν προστεθούν στο άγνωστο διάλυμα 5mL μέτρου. (μον. 2)

Έχουμε ρυθμιστικό διάλυμα/ $V_{\text{μέτρου}} = V_{\text{ισοδ.}}/2 \longrightarrow n_{\text{NH}_3} = n_{\text{NH}_4\text{Cl}}$

$$[\text{OH}^-] = \frac{K_{\text{NH}_3} \cdot C_{\text{NH}_3}}{C_{\text{NH}_4\text{Cl}}} = \frac{K_{\text{NH}_3} \cdot \cancel{n_{\text{NH}_3}}}{\cancel{n_{\text{NH}_4\text{Cl}}}} = 1,8 \cdot 10^{-5} \rightarrow \text{pOH} = 4,74 \rightarrow \text{pH} = 9,26$$

- στ. Να αναφέρετε αν ο δείκτης με $K_{\delta} = 10^{-5}$ είναι κατάλληλος γι' αυτή την ογκομέτρηση και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 1)

$$K_{\delta} = 10^{-5} \rightarrow \text{p}K_{\delta} = 5 \rightarrow \text{Z.E: } 4 \text{ ---- } 6$$

Κατάλληλος γιατί η Ζ.Ε του δείκτη βρίσκεται μέσα στη ζώνη εξουδετέρωσης της καμπύλης.

- ζ. Να γράψετε τι είδους σφάλμα θα προκαλέσει η παρουσία φυσαλίδας αέρα στο εσωτερικό του σιφωνίου, κατά τη μεταφορά του αγνώστου, δικαιολογώντας την απάντησή σας. (μον. 1)

Αρνητικό, γιατί καταναλώνεται λιγότερος όγκος μέτρου $V_{\text{πειρ.}} - V_{\text{πραγμ}} < 0$

Ερώτηση 12

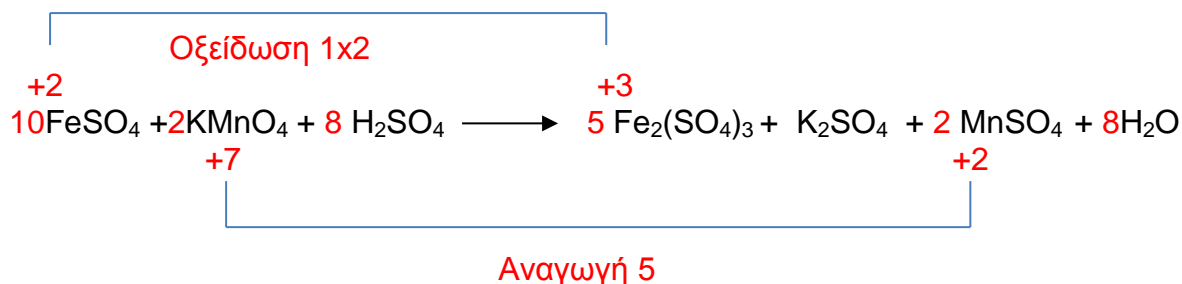
Στο εργαστήριο ο στερεός ένυδρος θειικός σίδηρος ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) που διαθέτετε περιέχει ξένες προσμίξεις. Μαθητής για να ελέγξει την καθαρότητα του ακολούθησε την πιο κάτω πειραματική διαδικασία. Ζύγισε 20g ακάθαρτου ένυδρου θειικού σιδήρου και τα διέλυσε σε αποσταγμένο νερό όπου δημιούργησε ένα διάλυμα 250 mL. Με την βοήθεια σιφωνίου, 10 mL του διαλύματος αυτού ογκομετρήθηκαν με KMnO_4 0,025M οξιτισμένο με H_2SO_4 . Πραγματοποίησε τρεις ογκομετρήσεις. Κατέγραψε τα αποτελέσματα στον πιο κάτω πίνακα.

	Ογκομέτρηση προσανατολισμού	1 ^η Ογκομέτρηση ακριβείας	2 ^η Ογκομέτρηση ακριβείας
Τελική ένδειξη	20,2mL	40,15mL	60,2mL
Αρχική ένδειξη	0mL	20,2mL	40,15mL

Δίνεται η αντίδραση:



- α. Να βρείτε τους συντελεστές της πιο πάνω αντίδρασης. (μον. 2)



β. Να υπολογίσετε τον ισοδύναμο όγκο του υπερμαγγανικού καλίου, KMnO_4 . (μον. 1)

$$V_1=19,95\text{mL}, V_2=20,05\text{mL} \rightarrow V_{\text{ισοδ.}}=20\text{mL}$$

γ. Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος FeSO_4 σύμφωνα με τη χημική εξίσωση της αντίδρασης. (μον. 3,5)

$$\begin{array}{l}
 1000\text{mL } \delta/\text{τος } \text{KMnO}_4 \xrightarrow{\quad} 0,025 \text{ mol} \\
 \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad x_1 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \\
 20 \text{ mL} \qquad \qquad \qquad x_1;
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 10\text{FeSO}_4 \qquad 2\text{KMnO}_4 \\
 10\text{mol} \qquad 2\text{mol} \\
 \qquad \qquad \qquad X_2 = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \\
 X_2; \qquad 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}
 \end{array}$$

$$10\text{mL } \delta/\text{τος } \text{FeSO}_4 \text{ περιέχουν } 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \quad x_3 = 0,25 \text{ mol} \rightarrow C_{\text{FeSO}_4} = 0,25 \text{ M}$$

$$1000\text{mL} \qquad \qquad \qquad x_3;$$

δ. Να υπολογίσετε την % w/w (κατά μάζα) περιεκτικότητα του καθαρού ένυδρου θειικού σιδήρου ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$). [$\text{FeSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$] (μον. 2,5)

$$\text{Mr}(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 278$$

$$\begin{array}{l}
 1000\text{mL } \delta/\text{τος } \text{FeSO}_4 \text{ περιέχουν } 2,5 \times 278 = 69,5 \text{ g } (\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) \\
 250\text{mL} \qquad \qquad \qquad x_4; \qquad \qquad x_4 = 17,375 \text{ g} \rightarrow
 \end{array}$$

$$17,375 / 20 = 0,87 \text{ ή } 87\%$$

ε. Να χαρακτηρίσετε το σφάλμα που θα προκύψει θετικό ή αρνητικό, αν κατά την πιο πάνω ογκομέτρηση χρησιμοποιηθεί διάλυμα HNO_3 για την οξίνιση του διαλύματος. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 1)

Αρνητικό γιατί ανταγωνίζεται το KMnO_4 με αποτέλεσμα να καταναλώνεται λιγότερος όγκος μέτρου.

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

Αλέξανδρος Δημητρίου