

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ-ΙΟΥΝΙΟΥ 2019

ΤΑΞΗ: Β΄

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 03 /06/2019

ΜΑΘΗΜΑ: Χημεία

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 2:30 ώρες

ΒΑΘΜΟΣ:/100/20

ΩΡΑ: 8:00 – 10:30

Ολογράφως:

Υπογραφή καθηγητή:

Όνομα μαθητή/τριας: Τμήμα: Αρ.:

Οδηγίες:

- α) Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής που φέρει τη σφραγίδα του σχολείου.
- β) Να γράφετε με μελάνι μπλε.
- γ) Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
- δ) Να συμμορφώνεστε πρόθυμα στις οδηγίες των επιτηρητών.
- ε) Η ΔΟΛΙΕΥΣΗ ΤΙΜΩΡΕΙΤΑΙ ΑΥΣΤΗΡΑ.

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη, το ΜΕΡΟΣ Α΄, ΜΕΡΟΣ Β΄ και ΜΕΡΟΣ Γ΄.

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δεκατέσσερις (14) σελίδες.

Χρήσιμα δεδομένα

Σχετικές ατομικές μάζες, Ar: H=1, O=16, Mg=24, Cu=63,5, Zn=65

Σταθερές διάστασης στους 25 °C: $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = K_{\text{NH}_3} = 1,8 \cdot 10^{-5}$, $K_{\text{HCOOH}} = 2 \cdot 10^{-4}$

Γραμμομοριακός όγκος αερίων σε κανονικές συνθήκες, STP: 22,4 L

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ																		I _A		VIII _A			
1																	2						
H																	He						
1	II _A																III _A	IV _A	V _A	VI _A	VII _A	4	
3	4																	5	6	7	8	9	10
Li	Be																	B	C	N	O	F	Ne
7	9																	11	12	14	16	19	20
11	12																	13	14	15	16	17	18
Na	Mg																	Al	Si	P	S	Cl	Ar
23	24																	27	28	31	32	35,5	40
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36						
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	Λανθανίδες	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn						
133	137	178,5	181	184	186	190	192	195	197	201	204	207	209	[209]	[210]	[222]							
87	88	# 89-103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118						
Fr	Ra	Ακτινίδες	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Ft	Mc	Lv	Ts	Og						
[223]	[226]	[227]	[261]	[262]	[263]	[262]	[265]	[266]	[281]	[272]	[285]	[286]	[289]	[289]	[293]	[294]	[294]						
Λανθανίδες:		* 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							
Ακτινίδες:		# 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]							

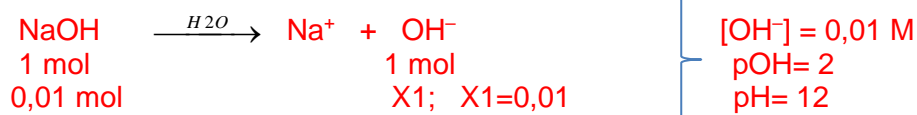
ΜΕΡΟΣ Α': Ερωτήσεις 1-4. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις. Κάθε ορθή και πλήρης απάντηση βαθμολογείται με 5/100 μονάδες.

Ερώτηση 1

(α) Να υπολογίσετε την τιμή του pH των πιο κάτω υδατικών διαλυμάτων σε θ=25°C:

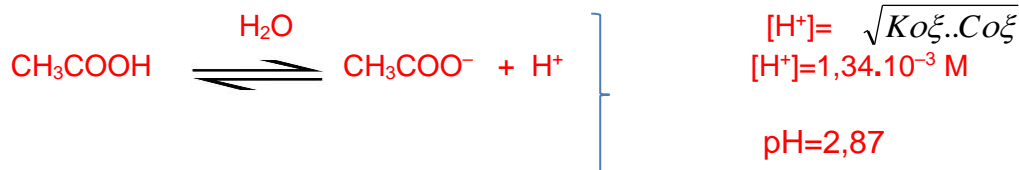
I. NaOH 0,01 M

(μον. 1)



II. CH₃COOH 0,1 M

(μον. 1,5)



III. CH₃COOH 0,1 M / CH₃COONa 0,2 M

(μον. 1,5)

Ασθενές οξύ και άλας του $\rightarrow [\text{H}^+] = K_{\text{ox}} \cdot C_{\text{ox}} / C_{\text{αλ}}$

$$[\text{H}^+] = 9 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

$$\text{pH} = 5,05$$

(β) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος που προκύπτει από την προσθήκη 27 L νερού σε 3 L διαλύματος HCl 1 M . (μον. 1)

Αραίωση διαλύματος: $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$

$$C_1 = 1 \text{ M}$$

$$V_1 = 3 \text{ L}$$

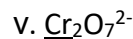
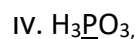
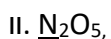
$$V_2 = 3 + 27 = 30 \text{ L}$$

$$C_2 = ?$$

$$C_2 = 0,1 \text{ M}$$

Ερώτηση 2

A. Να βρείτε τον αριθμό οξείδωσης, A.O., του υπογραμμισμένου στοιχείου στις ουσίες και ιόντα που δίνονται πιο κάτω: (μον. 2,5)



A.O. 0

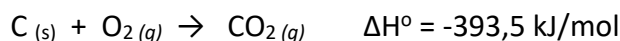
+5

+7

+3

+6

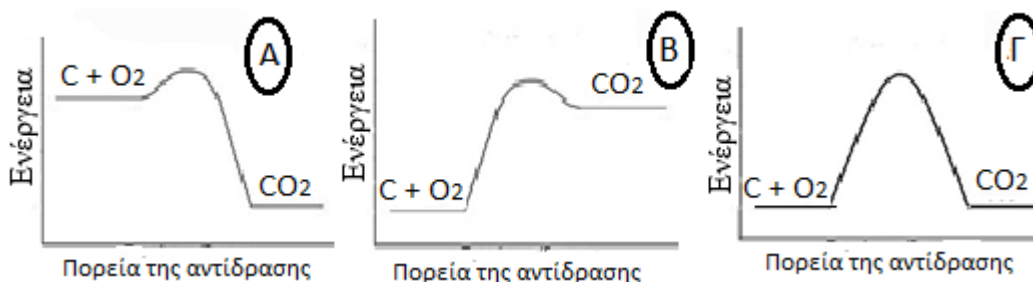
B. Σας δίνεται η πιο κάτω αντίδραση καύσης του άνθρακα σε μορφή γραφίτη, στους 25 °C και πίεση μία (1) ατμόσφαιρα.



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

Εξώθερμη

(β) Να γράψετε πιο από τα πιο κάτω ενεργειακά διαγράμματα A, B, Γ εκφράζει τη μεταβολή της ενθαλπίας, ΔH, της πιο πάνω αντίδρασης. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας με αναφορά στις ενέργειες των αντιδρώντων και προϊόντων. (μον. 1,5)



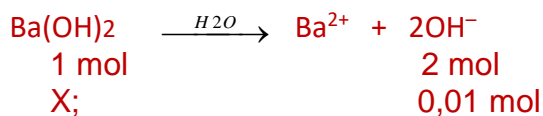
Το διάγραμμα A, διότι η ενέργεια των αντιδρώντων είναι μεγαλύτερη από την ενέργεια των προϊόντων και η επιπλέον ενέργεια εκλύεται στο περιβάλλον.

Ερώτηση 3

(α) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα διαλύματος $\text{Ba}(\text{OH})_2$ με $\text{pH}=12$.

(μον. 2)

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



$$\text{X}=0,005 \text{ M}$$

(β) Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού του νιτρώδους οξέος, HNO_2 , στους 20°C , αν γνωρίζετε ότι, σε 250 mL διαλύματος HNO_2 0,14 M περιέχονται $2,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ ιόντων NO_2^- . (μον. 3)

Σε 250 mL διαλύματος περ. $2,4 \cdot 10^{-3}$ ιόντα NO_2^- (ίσα με τα H^+)

$$\begin{array}{ccc} 1000 \text{ mL} & & \text{X;} \\ \text{X} = 9,6 \cdot 10^{-3} & \longrightarrow & (\text{NO}_2^-) = [\text{H}^+] = 9,6 \cdot 10^{-3} \text{ M} \end{array}$$

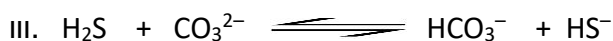
$$\text{Kox} = [\text{H}^+]^2 / \text{Co}_\text{x} = (9,6 \cdot 10^{-3})^2 / 0,14 = 6,58 \cdot 10^{-4}$$

Ερώτηση 4

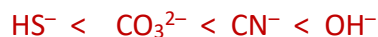
(α) Να γράψετε τη συζυγή βάση οξέος και το συζυγές οξύ βάσης στον παρακάτω πίνακα: (μον. 2)

οξύ	HF	NH_4^+	H_2O	HSO_4^-
βάση	F^-	NH_3	OH^-	SO_4^{2-}

(β) Οι τρεις παρακάτω χημικές αντιδράσεις οξέος / βάσεως είναι μετατοπισμένες προς τα δεξιά. Να κατατάξετε τις βάσεις κατά σειρά αυξανόμενης ισχύος. (μον. 3)



OH^- ισχυρότερο από CN^-
 CN^- ισχυρότερο από CO_3^{2-}
 CO_3^{2-} ισχυρότερο από HS^-

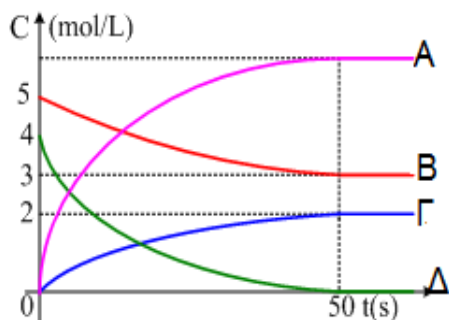


ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α'
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β'

ΜΕΡΟΣ Β': Ερωτήσεις 5-10. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις. Κάθε ορθή και πλήρης απάντηση βαθμολογείται με 10/100 μονάδες.

Ερώτηση 5

A. Στο πιο κάτω διάγραμμα δίνεται η μεταβολή της συγκέντρωσης για ουσίες που συμμετέχουν σε μια ποσοτική χημική αντίδραση.

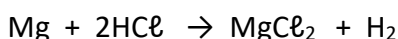


Να γράψετε ποιες από τις ουσίες, A, B, Γ και Δ είναι τα αντιδρώντα και ποιες τα προϊόντα. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 2)

Αντιδρώντα: **B, Δ** διότι η συγκέντρωσή τους μειώνεται σε συνάρτηση με το χρόνο.

Προϊόντα: **A, Γ** διότι η συγκέντρωσή τους αυξάνεται σε συνάρτηση με το χρόνο.

B. Σε σωλήνα που περιέχει 50 mL διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl 1 M προστίθενται 0,48 g ταινίας μαγνησίου, Mg, οπότε πραγματοποιείται η πιο κάτω αντίδραση:



Να προβλέψετε την επίδραση που θα έχουν οι πιο κάτω μεταβολές:

(α) στην αρχική ταχύτητα: βραδύτερη – ταχύτερη - ίδια

(β) στον συνολικό όγκο του H₂ που παράγεται: μικρότερος – μεγαλύτερος - ίδιος

Οι απαντήσεις σας να καταγραφούν στον πίνακα που ακολουθεί:

(μον. 3)

	Μεταβολή	Επίδραση στην ταχύτητα	Επίδραση στον όγκο του παραγομένου αερίου
I	Ίδια ποσότητα Mg προστίθεται υπό μορφή σκόνης.	Ταχύτερη	Ίδιος
II	50 mL διαλύματος HCl 1,5 M, αντί 50 mL διαλύματος HCl 1 M.	Ταχύτερη	Ίδιος

Γ. Δίνονται τα ακόλουθα ζεύγη ενώσεων καθώς και κάποια αντιδραστήρια:

Ζεύγος	Χημικές ενώσεις	Αντιδραστήρια
A	διάλυμα Pb(NO ₃) ₂ – διάλυμα Al(NO ₃) ₃	διάλυμα KNO ₃
B	διάλυμα H ₂ SO ₄ – διάλυμα HCl	διάλυμα HNO ₃
Γ	στερεό CH ₃ COONa – στερεό NaCl	διάλυμα HCl
		διάλυμα NaOH
		διάλυμα Ba(OH) ₂

Από τα πιο πάνω αντιδραστήρια:

(α) I. Να προτείνετε ένα, διαφορετικό για το κάθε ζεύγος, με το οποίο οι ενώσεις του να μπορούν να διακριθούν μεταξύ τους.

II. Να γράψετε την παρατήρηση στην οποία θα βασιστείτε για τη διάκριση.

Οι απαντήσεις σας να καταγραφούν στον πιο κάτω πίνακα:

(μον. 3)

Ζεύγος	Αντιδραστήριο	Παρατήρηση
A	διάλυμα HCl	Σχηματισμός λευκού ιζήματος
B	διάλυμα Ba(OH) ₂	Σχηματισμός ιζήματος
Γ	διάλυμα HNO ₃	Το στερεό διαλύεται / μυρωδιά ξιδιού

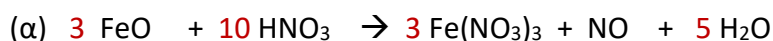
(β) Να γράψετε τις σχετικές χημικές αντιδράσεις για τα ζεύγη A και B.

(μον. 2)



Ερώτηση 6

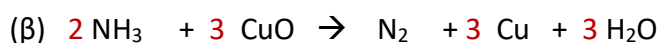
A. Να βρείτε τους συντελεστές των πιο κάτω οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων και να γράψετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό σώμα.



(μον. 3)

Οξειδωτικό: HNO_3

Αναγωγικό: FeO



(μον. 3)

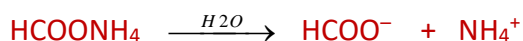
Οξειδωτικό: CuO

Αναγωγικό: NH_3

B. Δίνεται υδατικό διάλυμα μεθανικού αμμωνίου, HCOONH_4 .

I. Να γράψετε την αντίδραση της ηλεκτρολυτικής διάστασής του.

(μον. 1)



II. Να γράψετε τις αντιδράσεις υδρόλυσης των ιόντων του.

(μον. 2)



III. Να εξηγήσετε αν το άλας HCOONH_4 είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο.

(μον. 1)

Από τις αντιδράσεις υδρόλυσης παράγονται ασθενές οξύ και ασθενής βάση. Το άλας είναι υδρολυτικά όξινο διότι η $K_{\text{οξέος}}$ είναι μεγαλύτερη από την $K_{\text{βάσης}}$.

Ερώτηση 7

- A. Τα αέρια A, B και Γ μπορούν να παρασκευαστούν με τα πιο κάτω πειράματα:
Το αέριο A με επίδραση διαλύματος NaOH σε στερεό NH_4Cl και ελαφριά θέρμανση.
Το αέριο B με επίδραση διαλύματος HCl σε στερεό ανθρακικό ασβέστιο CaCO_3 .
Το αέριο Γ με επίδραση πυκνού διαλύματος H_2SO_4 σε στερεό NaCl.

- (α) Να γράψετε τις χημικές αντιδράσεις παρασκευής των πιο πάνω αερίων. (μον. 3)



- (β) Να ονομάσετε τα αέρια A και B. (μον. 1)

Αέριο A: **αμμωνία**

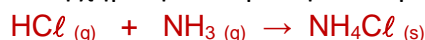
Αέριο B: **διοξείδιο του άνθρακα**

- (γ) Για το αέριο Γ να γράψετε: (μον. 2)

I. τον τρόπο ανίχνευσής του.

Πλησιάζουμε στο στόμιο του δοκιμαστικού σωλήνα γυάλινη ράβδο που έχει εμποτιστεί σε πυκνό διάλυμα αμμωνίας. Παρατηρούνται λευκά νέφη

II. τη χημική αντίδραση που πραγματοποιήθηκε κατά την ανίχνευσή του.



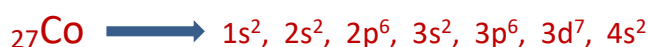
- B. (α) Να γράψετε πως κατανέμονται με βάση τους κανόνες ηλεκτρονιακής δόμησης τα ηλεκτρόνια του ατόμου του θείου ^{16}S . (μον. 1)



- (β) Να απεικονίσετε με βέλη την πιο πάνω κατανομή ηλεκτρονίων. (μον. 1)

$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	\uparrow	\uparrow
$1s^2$	$2s^2$	$2p_x^2$	$2p_y^2$	$2p_z^2$	$3s^2$	$3p_x^2$	$3p_y$	$3p_z$

- (γ) Να γράψετε πως κατανέμονται με βάση τους κανόνες ηλεκτρονιακής δόμησης τα 27 ηλεκτρόνια στο άτομο του κοβαλτίου Co. (μον. 2)



Ερώτηση 8

A. Να γράψετε τι θα συμβεί στο pH (θα αυξηθεί, θα μειωθεί ή δεν θα μεταβληθεί) στις πιο κάτω περιπτώσεις. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(α) Σε ένα λίτρο διαλύματος αμμωνίας, NH_3 , 0,1 M προσθέτουμε 0,1 mol χλωριούχου αμμωνίου, NH_4Cl . (μον. 2)



(β) Σε 10 mL διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl , 0,1 M προσθέτουμε 10 mL υδροξειδίου του νατρίου, NaOH 0,1 M. (μον. 2)

Με προσθήκη NaOH αυξάνεται η $[\text{OH}^-]$, η $[\text{H}^+]$ μειώνεται άρα το pH αυξάνεται

(γ) Σε αποσταγμένο νερό διαλύουμε χλωριούχο κάλιο, KCl . (μον. 2)

Καμία μεταβολή στο pH διότι το KCl δεν υδρολύεται και τα υδατικά του διαλύματα είναι ουδέτερα.

(δ) Σε διάλυμα CH_3COOH 0,1 M / CH_3COONa 0,1 M, όγκου 1 L, προστίθενται άλλα 200 mL νερού. (μον. 2)

$[\text{H}^+] = K_{\text{ox}} \cdot C_{\text{ox}} / C_{\text{αλ}}$. Καμία μεταβολή στο pH διότι είναι ρυθμιστικό διάλυμα και με την προσθήκη νερού αλλάζουν οι συγκεντρώσεις οξέος και άλατος όμως ο λόγος τους παραμένει σταθερός έτσι δεν υπάρχει μεταβολή στη $[\text{H}^+]$ και το pH παραμένει σταθερό.

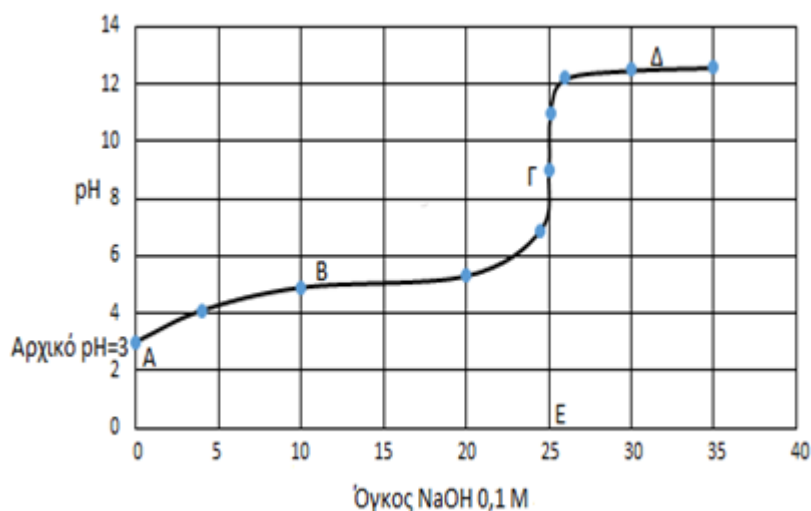
B. Δίνονται δύο ισομοριακά διαλύματα μεθανικού οξέος, HCOOH και οξικού οξέος, CH_3COOH , μοριακότητας 0,1 M.

Να εξηγήσετε, αν για την πλήρη εξουδετέρωση ίσων όγκων των δύο διαλυμάτων απαιτείται ίσος, μεγαλύτερος ή μικρότερος όγκος NaOH 0,1 M. (μον. 2)

Απαιτείται ίσος όγκος NaOH διότι, είναι και τα δυο μονοπρωτικά οξέα, αντιδρούν με την ίδια αναλογία με το NaOH (1:1) και αφού είναι ισομοριακά με ίσους όγκους, σημαίνει ότι έχουν ίσα mol άρα απαιτούνται ίδια mol βάσης.

Ερώτηση 9

Η πιο κάτω καμπύλη δείχνει τη μεταβολή του pH, όταν σε 50 mL διαλύματος μονοπρωτικού οξέος, HA, προστίθεται σταδιακά διάλυμα NaOH 0,1 M.



(α) Από τα σημεία της καμπύλης A – E να επιλέξετε το κατάλληλο που να ανταποκρίνεται στη συγκεκριμένη από τις ακόλουθες δηλώσεις: (μον. 1,5)

- I. Στην κωνική φιάλη υπάρχει μόνο διάλυμα άλατος. **Γ**
- II. Στην κωνική φιάλη υπάρχει ρυθμιστικό διάλυμα. **B**
- III. Στην κωνική φιάλη υπάρχει μόνο διάλυμα οξέος. **A**

(β) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος του οξέος HA, χρησιμοποιώντας τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε. (μον. 2)

25 mL NaOH 0,1 M



1000 mL 0,1 mol NaOH

1 mol 1 mol

25 mL X_1 ; $X_1=0,0025$ mol NaOH

X_2 ; 0,0025 mol $X_2=0,0025$ mol HA

0,0025 mol HA περιέχονται σε 50 mL διαλύματος

X_3 ; 1000 mL $X_3=0,05$ mol/L \longrightarrow $[\text{HA}]=0,05$ M

(γ) Να επιλέξετε ποιον από τους δείκτες A ή B θεωρείτε κατάλληλο να χρησιμοποιηθεί για την πιο πάνω ογκομέτρηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. Δίνονται οι σταθερές διάστασης:

Δείκτης A: $K_a=10^{-4}$ και Δείκτης B: $K_a=10^{-8}$ (μον. 1,5)

Δείκτης A: Ζώνη εκτροπής 3-5

Δείκτης A: Ζώνη εκτροπής 7-9

Κατάλληλος είναι ο δείκτης B διότι η ζώνη εκτροπής του περιλαμβάνεται στη ζώνη εξυπηρέτησης.

(δ) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει, όταν στα 10 mL διαλύματος του οξέος HA, προστεθούν 10 mL μέτρου. (μον. 5)

10 mL HA 0,05 M + 10 mL NaOH 0,1 M

	HA	+	NaOH	→	NaA	+	H ₂ O
Αρχικά	0,0005		0,001				
Αντέδρασαν/ Παράχτηκαν	0,0005		0,0005		0,0005		
Έμειναν	————		0,0005		0,0005		σε 20 mL
Τελικές συγκεντρώσεις	————		0,025		0,025		σε 1000 mL

Στο τελικό διάλυμα υπάρχουν ισχυρή βάση και άλας της. Το pH εξαρτάται από τη συγκέντρωση της ισχυρής βάσης τη συγκεκριμένη στιγμή.

$[\text{OH}^-] = 0,025 \text{ M}$ → $\text{pOH} = 1,6$ → $\text{pH} = 12,4$

Ερώτηση 10

Για τον υπολογισμό της μοριακότητας διαλύματος FeSO_4 με μέτρο διάλυμα KMnO_4 0,05 M οξινισμένο με H_2SO_4 , μια ομάδα μαθητών ακολούθησε τα πιο κάτω πειραματικά στάδια:

Στάδιο 1: Προετοιμασία προχοΐδας

Ξέπλυνε μια προχοΐδα με αποσταγμένο νερό, έκλεισε τη στρόφιγγα και αφού πρόσθεσε ποσότητα διαλύματος KMnO_4 0,05 M, ξέπλυνε εσωτερικά την προχοΐδα περιστρέφοντάς την. Στη συνέχεια, άδειασε το περιεχόμενό της σε ειδικό δοχείο για άχρηστα αναποδογυρίζοντάς την και μετά τη γέμισε με διάλυμα του KMnO_4 .

Στάδιο 2: Προετοιμασία κωνικής φιάλης

Ξέπλυνε την κωνική φιάλη εσωτερικά με το διάλυμα του FeSO_4 και με τη βοήθεια ογκομετρικού κυλίνδρου, πρόσθεσε σ' αυτήν, 10 mL διαλύματος H_2SO_4 2 M.

Στάδιο 3: Προετοιμασία σιφώνιου

Ξέπλυνε εσωτερικά το σιφώνιο με απεσταγμένο νερό και στη συνέχεια αναρρόφησε 10 mL από το διάλυμα του FeSO_4 και τα μετέφερε ποσοτικά μέσα στην κωνική φιάλη.

Στάδιο 4: Έκανε μια ογκομέτρηση προσανατολισμού και άλλες δυο ογκομετρήσεις ακριβείας.

Υπολόγισε ότι ο μέσος ισοδύναμος όγκος του KMnO_4 0,05 M είναι 10 mL.

(α) Να γράψετε με ποιον τρόπο οι μαθητές αναγνώρισαν το τέρμα της ογκομέτρησης. (μον. 1)

Με μια σταγόνα KMnO_4 το χρώμα του διαλύματος να μεταβληθεί από άχρωμο σε ελαφρά ιώδες για 30'.

(β) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε. (μον. 2,5)



(γ) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος FeSO_4 με βάση τις μετρήσεις των μαθητών. (μον. 2)

$$10 \text{ mL KMnO}_4 0,05 \text{ M} = 0,0005 \text{ mol KMnO}_4$$

$$\begin{array}{lcl} 2 \text{ mol KMnO}_4 \rightarrow 10 \text{ mol FeSO}_4 & & \\ 0,0005 & X_1; & X_1=0,0025 \text{ mol FeSO}_4 \text{ περιέχονται σε } 10 \text{ mL} \\ & & X_2; \quad \quad \quad 1000 \text{ mL} \end{array}$$

$$X_2=0,25 \text{ mol} \longrightarrow [\text{FeSO}_4]=0,25 \text{ M}$$

(δ) Στα στάδια 1, 2 και 3, οι μαθητές έκαναν λάθη τεχνικής, τα οποία οδηγούν σε λανθασμένο υπολογισμό της συγκέντρωσης του διαλύματος του FeSO_4 . Να εντοπίσετε αυτά τα λάθη, να τα καταγράψετε στον πιο κάτω πίνακα και να δηλώσετε για την κάθε περίπτωση σε τι είδους σφάλμα θα οδηγούσε στον υπολογισμό της συγκέντρωσης του FeSO_4 - θετικό ή αρνητικό. (μον. 3)

	ΛΑΘΟΣ	ΣΦΑΛΜΑ (θετικό/αρνητικό)
Στάδιο 1	Δεν ξέπλυναν το ακροφύσιο της προχοΐδας	Θετικό
Στάδιο 2	Ξέπλυναν την κωνική φιάλη με διάλυμα του αγνώστου (μένουν σταγονίδια αγνώστου μέσα)	Θετικό
Στάδιο 3	Δεν ξέπλυναν το σιφώνιο με διάλυμα του αγνώστου (αραιώνει το άγνωστο από σταγονίδια νερού)	Αρνητικό

(ε) Να εξηγήσετε γιατί δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί το νιτρικό οξύ για την οξίνιση του διαλύματος για την πιο πάνω ογκομέτρηση. (μον. 1,5)

Το νιτρικό οξύ HNO_3 , είναι επίσης οξειδωτικά, δρουν ανταγωνιστικά στο KMnO_4 , απαιτείται λιγότερος όγκος μέτρου κατά την ογκομέτρηση, υπολογίζεται μικρότερη συγκέντρωση αγνώστου και οδηγούμαστε σε αρνητικό σφάλμα.

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄

ΜΕΡΟΣ Γ΄: Να απαντήσετε στις ερωτήσεις 11 και 12. Κάθε ορθή και πλήρης απάντηση βαθμολογείται με 10/100 μονάδες.

Ερώτηση 11

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



Μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας η συγκέντρωση του CO₂ είναι 0,12 mol, ενώ η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.

Να υπολογίσετε:

(α) Τις ποσότητες όλων των αερίων στην κατάσταση χημικής ισορροπίας. (μον. 4,5)

4,48 L CO = 0,2 mol CO

5,4 g H₂O = 0,3 mol H₂O

	CO (g) + H ₂ O (g) \rightleftharpoons CO ₂ (g) + H ₂ (g)			
Αρχικά	0,2	0,3		
Αντέδρασαν / Παράχτηκαν	-x	-x	+x	+x
Χημική ισορροπία	0,2-x	0,3-x	0,12	+x
Έμειναν	0,08	0,18	0,12	0,12 σε 1 L
Τελικές συγκεντρώσεις	0,08	0,18	0,12	0,12

(β) Τη σταθερά χημικής ισορροπίας K_c. (μον. 1)

$$K_c = \frac{[\text{CO}_2] \cdot [\text{H}_2]}{[\text{CO}] \cdot [\text{H}_2\text{O}]} = \frac{0,12 \cdot 0,12}{0,08 \cdot 0,18} = 1$$

(γ) Την απόδοση, α, της αντίδρασης. (μον. 1,5)

Περιοριστικός παράγοντας το CO. Θεωρητική ποσότητα προϊόντος = 0,2 mol
Πρακτική ποσότητα προϊόντος = 0,12 mol

$$\text{Απόδοση, } \alpha = \frac{0,12}{0,2} = 0,6 \text{ ή } 60\%$$

(δ) Να συμπληρώσετε στον πιο κάτω πίνακα πώς επηρεάζεται η σταθερά ισορροπίας, K_c και η απόδοση, α, της πιο πάνω αντίδρασης, από τη μεταβολή κάποιων παραγόντων. (Αύξηση / μείωση / καμία μεταβολή, χωρίς να δικαιολογήσετε την απάντησή σας). (μον. 3)

Παράγοντας	Σταθερά ισορροπίας, K _c	Απόδοση, α
Αύξηση θερμοκρασίας	Μείωση	Μείωση
Αύξηση πίεσης	Καμία μεταβολή	Καμία μεταβολή

Προσθήκη CO _(g)	Καμία μεταβολή	Αύξηση
----------------------------	----------------	--------

Ερώτηση 12

Από την επίδραση περίσσειας αραιού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl, σε X γραμμάρια κράματος χαλκού – ψευδαργύρου (Cu/Zn), παράχθηκαν 2,24 L ενός αερίου Α, σε Κ.Σ. Ίση μάζα από το κράμα θερμάνθηκε με περίσσεια αραιού διαλύματος νιτρικού οξέος, HNO₃ και διαλύθηκε πλήρως, ελευθερώνοντας 3,36 L ενός άχρωμου αερίου Β σε Κ.Σ.

(α) Να γράψετε ποια είναι τα αέρια Α και Β. (μον. 1)

Αέριο Α: H₂

Αέριο Β: NO

(β) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που αναφέρονται πιο πάνω. (μον. 4)



(γ) Να υπολογίσετε τα X γραμμάρια του κράματος. (μον. 4)

1 mol H ₂ = 22,4 L X ₁ ; 2,24 L X ₁ = 0,1 mol H ₂	Από αντίδραση 2 1 mol Zn → 1 mol H ₂ X ₂ ; 0,1 X ₂ = 0,1 mol Zn	1 mol Zn = 65 g 0,1 mol X ₃ ; X ₃ = <u>6,5 g Zn</u>
1 mol NO = 22,4 L X ₄ ; 3,36 L X ₄ = 0,15 mol NO συνολικά	Από αντίδραση 4 3 mol Zn → 2 mol NO 0,1 X ₅ ; X ₅ = 0,067 mol NO για Zn	Υπολογισμός NO για Cu 0,15 – 0,067 = 0,083 mol NO για Cu
Από αντίδραση 3 3 mol Cu → 2 mol NO X ₆ ; 0,083 X ₆ = 0,1245 mol Cu	1 mol Cu = 63,5 g 0,1245 X ₇ ; X ₇ = <u>7,9 g Cu</u>	Συνολικά γραμμάρια κράματος 6,5 + 7,9 = 14,4 <u>14,4 g κράματος</u>

(δ) Να υπολογίσετε την εκατοστιαία κατά μάζα (% w/w) σύσταση του κράματος.

(μον. 1)

Σε 14,4 g κράματος περιέχονται 6,5 g Zn και 7,9 g Cu
100 g κράματος περιέχονται X₈; X₉;

$$X_8 = 45,14 \% \text{ Zn}$$

$$X_9 = 54,86 \% \text{ Cu}$$

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

ΟΙ ΕΙΣΗΓΗΤΕΣ

Κώστας Κωνσταντίνου
Χρυστάλλα Ξενοφώντος

Η ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΡΙΑ

Ανθοδέσμη Πογιατζή Β. Δ.

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

ΚΥΡΙΑΚΟΣ ΚΩΣΤΕΑΣ