

**ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2019**

Τάξη: Β΄ Λυκείου

Μάθημα: Χημεία Κατεύθυνσης

Ημερομηνία: 04/06/2019

Διάρκεια Εξέτασης: 2,5 ώρες

Ονοματεπώνυμο:..... Τμήμα:.....

**ΟΔΗΓΙΕΣ**

- Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενων υπολογιστικών μηχανών.
- Να γράφετε μόνο με μπλε πένα.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή ταινίας.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από εννέα σελίδες και βαθμολογείται με εκατό μονάδες.
- Να απαντηθούν και τα τρία μέρη Α΄, Β΄ και Γ΄ του δοκιμίου στο τετράδιο απαντήσεων.

**ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**

Σταθερές Ηλεκτρολυτικής Διάστασης:  $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = K_{\text{NH}_3} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ,  $K_{\text{HF}} = 6,8 \cdot 10^{-4}$

Γραμμομοριακός Όγκος,  $V_m = 22,4 \text{ L}$  σε κανονικές συνθήκες.

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

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

### Ερώτηση 1

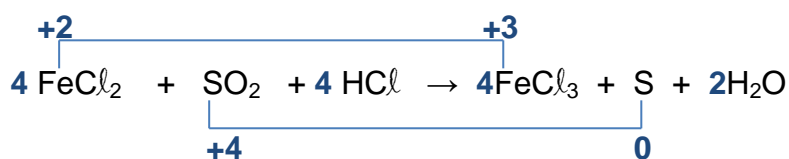
(α) Να υπολογίσετε τους αριθμούς οξείδωσης των στοιχείων που είναι υπογραμμισμένα.



i.  $3.(+1) + X + 4.(-2) = 0 \Rightarrow \text{A.O.} = +5$

ii.  $X + 3.(-2) = -2 \Rightarrow \text{A.O.} = +4$

(β) Δίνεται η οξειδοαναγωγική αντίδραση:



i. Να τη διορθώσετε με συντελεστές, χρησιμοποιώντας τους αριθμούς οξείδωσης των στοιχείων. (2μ)

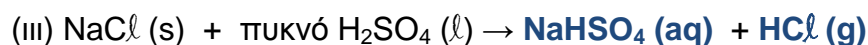
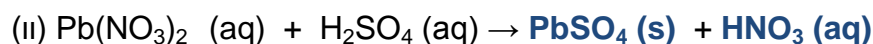
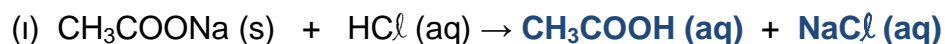
ii. Να γράψετε την οξειδωτική και αναγωγική ουσία, δικαιολογώντας την απάντησή σας με αναφορά στη μεταβολή των αριθμών οξείδωσης. (2μ)

**Αναγωγική:  $\text{FeCl}_2$ , ο Fe οξειδώνεται από +2 σε +3**

**Οξειδωτική:  $\text{SO}_2$ , το S ανάγεται από +4 σε 0**

### Ερώτηση 2

Δίνονται οι αντιδράσεις (i), (ii) και (iii):



(α) Να μεταφέρετε στο τετράδιο απαντήσεων τις χημικές αντιδράσεις (i), (ii) και (iii) και να συμπληρώσετε τα προϊόντα. (3,5μ)

(β) Για καθεμία από τις χημικές αντιδράσεις (i), (ii) και (iii) να γράψετε την προϋπόθεση, υπό την οποία πραγματοποιείται. (1,5μ)

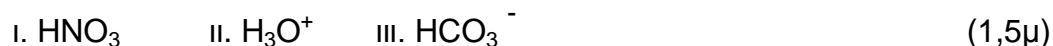
i. **σχηματισμός ασθενή ηλεκτρολύτη**

ii. **σχηματισμός ιζήματος**

iii. **σχηματισμός αερίου**

### Ερώτηση 3

(α) Να γράψετε τις συζυγείς βάσεις, κατά Brønsted –Lowry, των πιο κάτω οξέων:

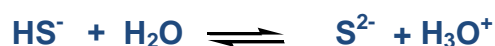


(β) Να γράψετε τα συζυγή οξέα, κατά Brønsted – Lowry, των πιο κάτω βάσεων:



(γ) Στα υδατικά του διαλύματα το ιόν  $\text{HS}^-$  δρα ως αμφολύτης.

i. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης του ιόντος  $\text{HS}^-$  με το νερό, κατά την οποία το ιόν δρα ως οξύ κατά Brønsted – Lowry. (1μ)



ii. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης του ιόντος  $\text{HS}^-$  με το νερό, κατά την οποία το ιόν δρα ως βάση κατά Brønsted – Lowry. (1μ)



### Ερώτηση 4

(α) Να γράψετε την κατανομή των ηλεκτρονίων σε τροχιακά για το άτομο του ασβεστίου, Ca, και το ανιόν του θείου,  $\text{S}^{2-}$  (2μ)



(β) Για καθεμιά από τις παρακάτω ομάδες κβαντικών αριθμών για ένα ηλεκτρόνιο ατόμου να γράψετε αν είναι επιτρεπτή ή όχι. Στην περίπτωση που δεν είναι επιτρεπτή, να δώσετε σύντομη εξήγηση. (2μ)

i)  $n=0, \ell=0, m_\ell=0, m_s=+\frac{1}{2}$

**Μη επιτρεπτή. Δεν υπάρχει τιμή  $n=0$**

ii)  $n=1, \ell=1, m_\ell=0, m_s=+\frac{1}{2}$

**Μη επιτρεπτή. Το  $\ell=0$  έως  $n-1$ , δεν υπάρχει τιμή  $\ell=1$**

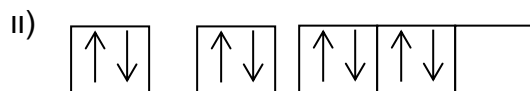
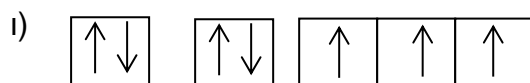
iii)  $n=1, \ell=0, m_\ell=0, m_s=-\frac{1}{2}$

**Επιτρεπτή.**

iv)  $n=2, \ell=1, m_\ell=-2, m_s=+\frac{1}{2}$

**Μη επιτρεπτή. Το  $m_\ell=-\ell$  έως  $\ell$ , δεν υπάρχει τιμή  $m_\ell=-2$**

(γ) Ποιο από τα ακόλουθα διαγράμματα τροχιακών, (i) και (ii), είναι αδύνατο σύμφωνα με την αρχή Hund; Να δώσετε σύντομη εξήγηση. (1μ)



Το διάγραμμα (ii). Πριν από κάθε σύζευξη ηλεκτρονίων, τα ηλεκτρόνια μιας υποστιβάδας τοποθετούνται σε διαφορετικά τροχιακά της υποστιβάδας με το ίδιο (παράλληλο), spin

### ΜΕΡΟΣ Β΄: Ερωτήσεις 5 – 10

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

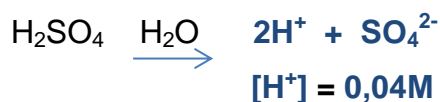
#### Ερώτηση 5

(α) Να υπολογίσετε την τιμή pH των υδατικών διαλυμάτων Δ1, Δ2 και Δ3 που δίνονται πιο κάτω.

Δ1: Διάλυμα  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , το οποίο προκύπτει από την αραίωση 200 mL

$\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1M με 800 mL αποσταγμένου νερού. (3μ)

$$C1 \cdot V1 = C2 \cdot V2 \longrightarrow C2 = 0,1M \cdot 0,2L / 1L = 0,02M$$



$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log[0,04] = 1,397$$

Δ2: Διάλυμα KOH 0,15M. (2μ)



$$[\text{OH}^-] = 0,15M$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log[0,15] = 0,82$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 0,82 = 13,18$$

Δ3: Διάλυμα που προκύπτει όταν σε 1L διαλύματος HF 0,2M προστεθούν, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, 6,3g NaF. (2μ)

$$[\text{H}^+] = K_{\text{οξ. Coξ/ Caλ}}$$

$$M_r \text{ NaF} = 23 + 19 = 42$$

$$C_{\text{NaF}} = 6,3 / 42 = 0,15M$$

$$[\text{H}^+] = 6,8 \cdot 10^{-4} \cdot 0,2 / 0,15 = 0,000906M \longrightarrow$$

$$\text{pH} = -\log(0,000906) = 3,04$$

- (β) Να γράψετε πώς θα μεταβληθεί η τιμή pH (αύξηση, μείωση ή καμία μεταβολή) του διαλύματος Δ3 αν σε αυτό προστεθούν 100mL αποσταγμένου νερού. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (1μ)

**Δεν θα μεταβληθεί. Το διάλυμα Δ3 είναι ρυθμιστικό διάλυμα. Με την προσθήκη νερού, οι συγκεντρώσεις Cox και Caλ μεταβάλλονται, όμως ο λόγος Cox/ Caλ παραμένει σταθερός, άρα και η [H<sup>+</sup>] δεν μεταβάλλεται.**

- (γ) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα διαλύματος NH<sub>3</sub> που έχει τιμή pH=10,5. (2μ)



$$\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 10,5 = 3,5$$

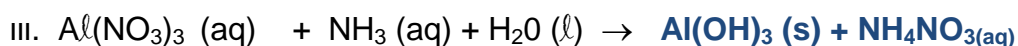
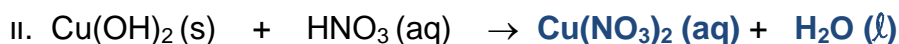
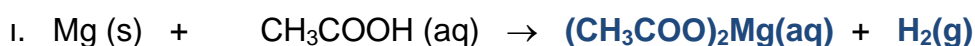
$$[\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}} = 10^{-3,5} \text{M}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \cdot C_b} \longrightarrow C_b = [\text{OH}^-]^2 / K_b$$

$$C_{\text{NH}_3} = (10^{-3,5})^2 / 1,8 \cdot 10^{-5} = 0,005 \text{M}$$

### Ερώτηση 6

- (α) Να μεταφέρετε στο τετράδιο απαντήσεων και να συμπληρώσετε τις πιο κάτω χημικές αντιδράσεις:



(5μ)

- (β) i. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που περιγράφει την παρατήρηση: «Όταν αέριο διοξείδιο του άνθρακα διαβιβαστεί σε διαυγές ασβεστόνερο, το διαυγές ασβεστόνερο θολώνει». (1μ)



- ii. Να ονομάσετε το προϊόν της αντίδρασης στο οποίο οφείλεται η παρατήρηση αυτή. (0,5μ)

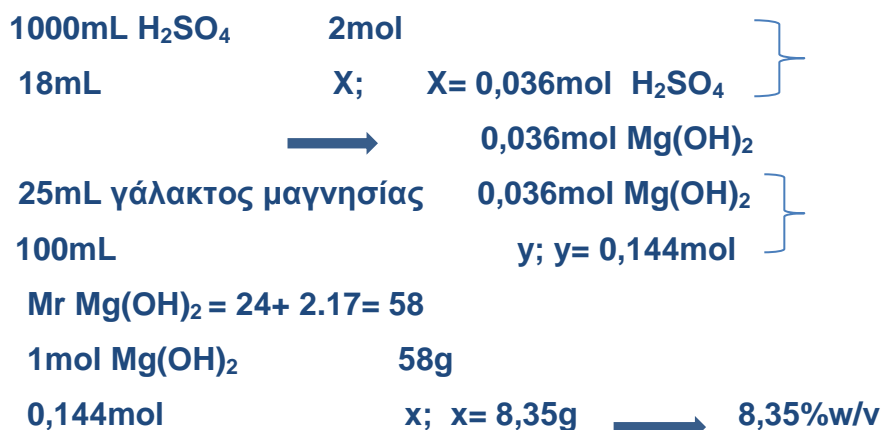
**Ανθρακικό Ασβέστιο**

(γ) Το γάλα μαγνησίας περιέχει ως δραστική ουσία το υδροξείδιο του μαγνησίου και χρησιμοποιείται ως αντιόξινο φάρμακο. Μετά από κατάλληλη κατεργασία, βρέθηκε ότι για την εξουδετέρωση του υδροξειδίου του μαγνησίου που περιέχεται σε 25mL γάλακτος μαγνησίας απαιτούνται 18mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2M.

i. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης. (1μ)



ii. Να υπολογίσετε την % κ.ο (% w/v) περιεκτικότητα του γάλακτος μαγνησίας σε υδροξείδιο του μαγνησίου. (2,5μ)



### Ερώτηση 7

(α) Δίνονται τα στερεά άλατα K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> και (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

i. Να προτείνετε ένα αντιδραστήριο με το οποίο αντιδρούν και τα δύο άλατα, ελευθερώνοντας το ίδιο αέριο Χ. (0,5μ)

**διάλυμα HCl ή άλλο οξύ**

ii. Να προτείνετε ένα αντιδραστήριο με το οποίο αντιδρά μόνο το (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, ελευθερώνοντας το αέριο Ψ. (0,5μ)

**διάλυμα NaOH ή KOH**

iii. Να γράψετε τους χημικούς τύπους των αερίων Χ και Ψ. (1μ)

**Χ: CO<sub>2</sub>      Ψ : NH<sub>3</sub>**

(β) Σε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες, χωρίς ετικέτες, περιέχονται διαλύματα νιτρικού αργιλίου, νιτρικού μαγνησίου και νιτρικού βαρίου.

- i. Να προτείνετε ένα αντιδραστήριο, η προσθήκη του οποίου στους τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες θα σας επιτρέψει να διακρίνετε ποιο διάλυμα περιέχεται σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα και να βάλετε ετικέτες (το ίδιο αντιδραστήριο και για τα τρία διαλύματα). (1μ)

**διάλυμα NaOH ή KOH**

- ii. Να γράψετε τις παρατηρήσεις, στις οποίες θα βασιστείτε για τη διάκριση. (2μ)

**Το νιτρικό αργίλιο με σταγόνες θα σχηματίσει ίζημα, το οποίο διαλύεται με προσθήκη περίσσειας βάσης.**

**Το νιτρικό μαγνήσιο θα σχηματίσει ίζημα, το οποίο δεν διαλύεται με περίσσεια βάσης.**

**Το νιτρικό βάριο καμία παρατήρηση.**

- iii. Να γράψετε όλες τις χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται. Αν δεν πραγματοποιείται χημική αντίδραση να σημειώσετε X. (5μ)



### **Ερώτηση 8**

(α) Μαθητές της Β΄ τάξης πραγματοποίησαν τα πειράματα που περιγράφονται πιο κάτω.

Πείραμα 1:

Σε διάλυμα  $\text{AgNO}_3$  πρόσθεσαν διάλυμα  $\text{HCl}$ .

Πείραμα 2:

Σε διάλυμα  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  πρόσθεσαν διάλυμα  $\text{NaOH}$ .

Πείραμα 3:

Σε ρινίσματα  $\text{Cu}$  πρόσθεσαν πυκνό  $\text{HNO}_3$ .

- i. Για τα πειράματα 1,2 και 3, να γράψετε τις παρατηρήσεις που έκαναν.

(2μ)

**Π1: λευκό ίζημα**

**Π2: καφέ ίζημα**

**Π3: καστανόχρωμο αέριο, γαλάζιο διάλυμα**

- ii. Για τα πειράματα 1 και 2, να γράψετε τους χημικούς τύπους των προϊόντων, στα οποία οφείλεται η παρατήρηση που έκαναν οι μαθητές. (1,5μ)

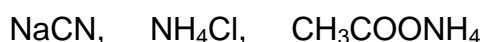
**Π1: AgCl**

**Π2: Fe(OH)<sub>3</sub>**

- iii. Για το πείραμα 3, να γράψετε τη χημική αντίδραση που πραγματοποιήθηκε. (1,5μ)



(β) Δίνονται τα πιο κάτω κάτω ισομοριακά διαλύματα αλάτων:



- i. Να τα διατάξετε κατά αύξουσα τιμή pH. (1μ)



- ii. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας λεκτικά. (2μ)

**Το NH<sub>4</sub>Cl έχει pH<7 . Προέρχεται από ασθενή βάση και ισχυρό οξύ και υδρολύεται όξινα.**

**Το CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub> έχει pH=7 . K<sub>CH<sub>3</sub>COOH</sub>= K<sub>NH<sub>3</sub></sub>**

**Το NaCN έχει pH>7**

- iii. Να γράψετε τις αντιδράσεις διάστασης και υδρόλυσης του NaCN. (1,5μ)



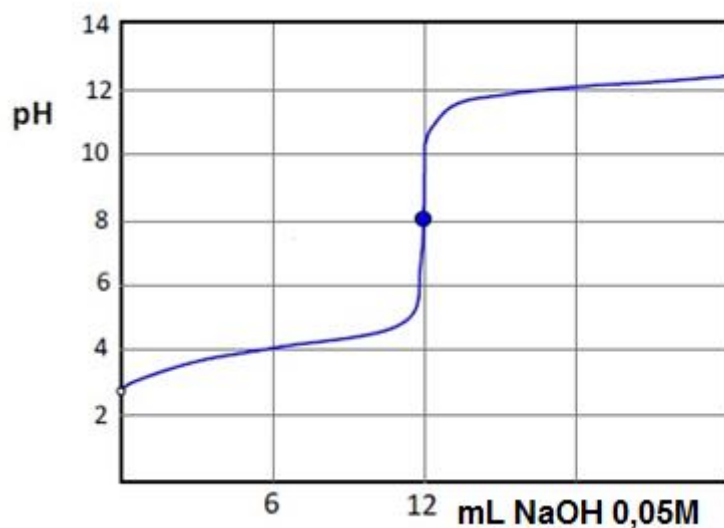
- iv. Για την αντίδραση υδρόλυσης του NaCN να γράψετε τα συζυγή ζεύγη οξέος - βάσης. (0,5μ)





### Ερώτηση 9

Δίνεται η καμπύλη εξουδετέρωσης 20 mL διαλύματος του οξέος HA με διάλυμα NaOH 0,05M.



(α) Να χαρακτηρίσετε την ογκομέτρηση ως οξύμετρία ή αλκαλιμετρία. (0,5μ)

**Αλκαλιμετρία**

(β) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος HA. (2μ)



1000mL NaOH      0,05mol

12mL      X;  $X = 6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

→  $6 \cdot 10^{-4} \text{ mol HA}$

20mL HA       $6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

1000mL      y;  $y = 0,03 \text{ mol}$  →  $C_{\text{HA}} = 0,03 \text{ M}$

(γ) Αν για την παρασκευή του διαλύματος, διαλύθηκαν 1,35 γραμμάρια του οξέος σε νερό μέχρι συνολικού όγκου 500mL να υπολογίσετε τη μοριακή μάζα του οξέος HA. (2μ)

1000mL      0,03 molHA

500mL      X;       $X = 0,015 \text{ mol HA}$

0,015mol ζυγίζουν      1,35g

1 mol      ; = 90g →  $\text{Mr HA} = 90$

(δ) Αξιοποιώντας τα δεδομένα της καμπύλης ογκομέτρησης να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ιοντισμού K του οξέος HA. (2,5μ)

Από καμπύλη για  $V_{\text{NaOH}} = 6\text{mL}$  το  $\text{pH}=4 \longrightarrow$

$$\text{mol NaOH} = 6.0,05/1000 = 3 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

	HA	+	NaOH	$\rightarrow$	NaA	+	H <sub>2</sub> O	
Αρχή	$6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$		$3 \cdot 10^{-4}$					
Α/Π	$-3 \cdot 10^{-4}$		$-3 \cdot 10^{-4}$		$+3 \cdot 10^{-4}$			
Μένουν	$3 \cdot 10^{-4}$				$3 \cdot 10^{-4}$			ρυθμιστικό διάλυμα

$$[\text{H}^+] = K_{\text{ox}} \cdot C_{\text{ox}} / C_{\text{αλ}} = K_{\text{ox}} \cdot n_{\text{ox}} / n_{\text{αλ}}$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-4} \text{ M}$$

$$10^{-4} = K_{\text{ox}} \cdot 3 \cdot 10^{-4} / 3 \cdot 10^{-4} = K_{\text{ox}}$$

(ε) Για κάθε μια από τις πιο κάτω πειραματικές διαδικασίες να γράψετε, χωρίς να δικαιολογήσετε, αν θα οδηγήσουν σε θετικό, αρνητικό ή κανένα σφάλμα στον υπολογισμό της συγκέντρωσης του HA. (3μ)

- Η κωνική φιάλη ξεπλύθηκε με το διάλυμα του οξέος. **θετικό**
- Πριν το τέλος της ογκομέτρησης ξεπλύθηκαν τα τοιχώματα της κωνικής φιάλης με λίγο αποσταγμένο νερό. **κανένα**
- Χρησιμοποιείται δείκτης με σταθερά διάστασης  $K = 10^{-4}$ . **αρνητικό**

### Ερώτηση 10

Για κάθε μια από τις ακόλουθες δηλώσεις, να γράψετε αν είναι ορθή ή λανθασμένη και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας για κάθε δήλωση.

(α) Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας η ταχύτητα της αντίδρασης προς τα δεξιά ( $U_1$ ) είναι μεγαλύτερη από την ταχύτητα της αντίδρασης προς τα αριστερά ( $U_2$ ).

**Λανθασμένη. Ισχύει  $U_1 = U_2$**

(β) Σε υδατικό διάλυμα KCl, ισχύει η σχέση  $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$ .

**Ορθή. Ουδέτερο άλας,  $\text{pH}=7$ .**

(γ) Η χημική ισορροπία  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ , μετατοπίζεται προς τα δεξιά αν στο σύστημα προστεθεί  $\text{N}_2$ .

**Ορθή. Αύξηση της συγκέντρωσης αντιδρώντων μετατοπίζει την Χ.Ι. προς την κατεύθυνση που θα καταναλωθούν (Αρχή Chatelier).**

(δ) Η τιμή pH διαλύματος που προκύπτει από την ανάμιξη 100mL HCOOH 0,1M με 50mL NaOH 0,1M, πρακτικά δεν μεταβάλλεται όταν σε αυτό προστεθεί μικρή ποσότητα διαλύματος HCl 0,1M.

**Ορθή. Από την ανάμιξη προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα, το οποίο έχει την ιδιότητα να διατηρεί πρακτικά σταθερό το pH, με προσθήκη μικρής ποσότητας οξέος ή βάσης.**

(ε) Απαιτείται μεγαλύτερη ποσότητα HCl για την εξουδετέρωση 20mL διαλύματος NH<sub>3</sub> με pH = 12, παρά για την εξουδετέρωση 20mL διαλύματος NaOH με την ίδια τιμή pH (να δικαιολογήσετε χωρίς αριθμητικές πράξεις).

**Ορθή. Η NH<sub>3</sub> και το NaOH αντιδρούν με το HCl με αναλογία 1mol:1mol.**

**Η NH<sub>3</sub> είναι ασθενής βάση, ενώ το NaOH είναι ισχυρή βάση. Αφού έχουν την ίδια τιμή pH, σημαίνει ότι  $C_{NH_3} > C_{NaOH}$ , και αφού οι όγκοι είναι ίσοι θα απαιτείται μεγαλύτερη ποσότητα HCl για την εξουδετέρωση του διαλύματος αμμωνίας.**

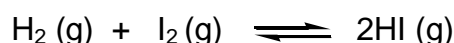
### **ΜΕΡΟΣ Γ΄: Ερωτήσεις 11-12**

**Να απαντήσετε και στις δύο ερωτήσεις 11-12.**

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

#### **Ερώτηση 11**

A. Σε κλειστό δοχείο όγκου V<sub>1</sub>= 2L, στους θ<sub>1</sub>° C εισάγονται 2 mol H<sub>2</sub> και 4 mol I<sub>2</sub> και αποκαθίσταται η χημική ισορροπία:



Μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας έχουν σχηματιστεί 3,2 mol HI.

(α) Να υπολογίσετε:

i. τη σύσταση σε mol του μίγματος ισορροπίας. (2μ)

	$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$			
αρχή	2	4		
α/π	-X	- X	+2X	
X.I.	2-χ	4-χ	2χ= 3,2	χ=1,6
	0,4	2,4	3,2	

ii. την απόδοση της αντίδρασης. (2μ)

**Το  $I_2$  σε περίσσεια**

**Θεωρητικό HI = 4mol**

**$\alpha = \text{πρακτικό HI} / \text{Θεωρητικό HI} = 3,2/4 = 0,8$**

iii. τη σταθερά χημικής ισορροπίας. (1μ)

**$[I_2] = 1,2M$   $[H_2] = 0,2M$   $[HI] = 1,6M$**

**$K_c = [HI]^2 / [H_2] \cdot [I_2] = (1,6)^2 / 0,2 \cdot 1,2 = 10,6$**

(β) Ο όγκος του παραπάνω δοχείου αυξάνεται σε  $V_2 = 4L$ , χωρίς μεταβολή στη θερμοκρασία. Να γράψετε αν θα μεταβληθεί ή όχι η σύσταση του μίγματος, δικαιολογώντας την απάντησή σας. (2μ)

**Δεν θα μεταβληθεί. Μεταβολή του όγκου του δοχείου δεν μετατοπίζει τη χημική ισορροπία, γιατί υπάρχουν τα ίδια mol αερίων στα αντιδρώντα και προϊόντα (2-2).**

(γ) Διατηρώντας τον όγκο του δοχείου σταθερό, η θερμοκρασία του συστήματος μειώνεται στους  $\theta_2^\circ C$ . Μετά την αποκατάσταση της νέας χημικής ισορροπίας, η ποσότητα HI στο δοχείο ήταν 3 mol.

Να γράψετε αν η αντίδραση σύνθεσης του HI είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη αντίδραση, δικαιολογώντας την απάντησή σας.

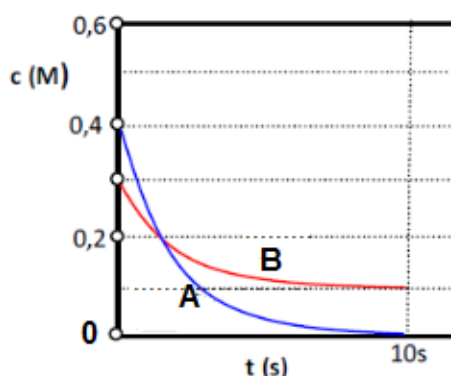
(2μ)

**Με μείωση της  $\theta$ , η Χ.Ι μετατοπίστηκε αριστερά. Συνεπώς δεν ευνοείται, άρα ενδόθερμη.**

B. Δίνεται η ακόλουθη αντίδραση η οποία βρίσκεται σε κατάσταση χημικής ισορροπίας:



και το ακόλουθο διάγραμμα με τις καμπύλες αντίδρασης:



Να γράψετε αν το διάγραμμα αυτό, μπορεί να παριστάνει τη μεταβολή των συγκεντρώσεων των αντιδρώντων A και B της αντίδρασης αυτής και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (1μ)

**Όχι. Στο διάγραμμα η συσκέκντρωση του A μηδενίζεται, κάτι το οποίο δεν ισχύει για μια αμφίδρομη αντίδραση σε χημική ισορροπία.**

### Ερώτηση 12

(α) ι. Να υπολογίσετε τον όγκο διαλύματος  $KMnO_4$  0,2M, που απαιτείται για πλήρη οξείδωση 200 mL διαλύματος  $FeSO_4$  0,5M, παρουσία  $H_2SO_4$ .

(3μ)



1000mL $FeSO_4$	0,5mol	}
200mL	X= 0,1mol	

10mol $FeSO_4$	2mol $KMnO_4$	}
0,1mol	X = 0,02 mol	

1000mL $KMnO_4$	0,2mol	}
X=;	0,02 mol	
X= <u>100mL <math>KMnO_4</math></u>		

- ii. Ποια παρατήρηση οδηγεί στο συμπέρασμα ότι έχει οξειδωθεί όλη η ποσότητα  $\text{FeSO}_4$ ; (0,5μ)

**Παραμονή ελαφρά ιώδους χρώματος για 30 sec**

(β) Για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας ενός κράματος που αποτελείται από άργυρο και ψευδάργυρο, 20g του κράματος υποβλήθηκαν σε κατεργασία με περίσσεια διαλύματος  $\text{HCl}$  0,5M. Ελευθερώθηκαν 0,3L αερίου σε κανονικές συνθήκες.

- i. Να υπολογίσετε την % κ.μ περιεκτικότητα του κράματος στα δύο μέταλλα. (3,5μ)



**65g Zn**

**22,4L**

**Υ;**

**0,3L**

**y= 0,87g Zn**

**m(Ag) = 20g-0,87g=19,13g\_Ag**

**20g κράματος**

**0,87gZn**

**19,13gAg**

**100g**

**x1;**

**x2;**

**4,35%κ.μ. Zn 95,65%κ.μ Ag**

- ii. Να υπολογίσετε πόσα mol αερίου θα παραχθούν αν ίση ποσότητα του κράματος (20g) κατεργαστεί με περίσσεια αραιού θερμού νιτρικού οξέος. (3μ)



$$\text{Συνολικά mol NO} = 0,009\text{mol} + 0,06\text{mol} = 0,069 \text{ mol}$$

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

ΟΙ ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΕΣ

Η ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΡΙΑ Β.Δ.Α Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

Έλενα Κουζαρίδη

.....

Μαρίνα Κουτσού

Έλενα Κουζαρίδη

Γιώργος Χρυσοστόμου