

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ - ΙΟΥΝΙΟΥ 2018

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΒΑΘΜΟΣ

ΤΑΞΗ: Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : 29/05/18

ΧΡΟΝΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 2 ώρες και 30 λεπτά

10020

ΩΡΑ: 10:45 – 13:15

ΒΑΘΜΟΣ:

ΥΠΟΓΡΑΦΗ:.....

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΤΜΗΜΑ:

ΟΔΗΓΙΕΣ

- Να απαντήσετε και τα τρία μέρη Α΄, Β΄ και Γ΄ του δοκιμίου.
- Να γράψετε όλες τις απαντήσεις σας πάνω στο εξεταστικό δοκίμιο.
- 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.

Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με εκατό (100) μονάδες και αποτελείται από (14) σελίδες, συμπεριλαμβανομένων των οδηγιών και του περιοδικού πίνακα.

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ατομικές μάζες: H=1, C=12, O=16, Na=23, S=32, Cu=63,5, Zn=65, Ba=137

Σταθερές ηλεκτρολυτικής διάστασης: $\text{KCH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$

Γραμμομοριακός όγκος αερίων σε Κανονικές Συνθήκες = 22,4 L

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ																		VIII _A																	
I _A												III _A		IV _A	V _A	VI _A	VII _A	2																	
1	H																	He																	
1	Π _A											5	6	7	8	9	4																		
3	Li	4	Be											5	B	6	C	7	N	8	O	9	F	10	Ne										
7	Na	9	Mg											11	Al	12	Si	13	P	14	S	15	Cl	16	Ar										
11	Na	12	Mg											13	Al	14	Si	15	P	16	S	17	Cl	18	Ar										
23	K	24	Ca	21	Sc	22	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn	26	Fe	27	Co	28	Ni	29	Cu	30	Zn	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr
39	Rb	40	Sr	45	Y	48	Zr	51	Nb	52	Mo	55	Tc	56	Ru	59	Rh	63,5	Pd	65	Ag	68	Cd	70	In	72,6	Sn	75	Sb	79	Te	80	I	84	Xe
85,5	Cs	88	Ba	89	La	91	Hf	93	Ta	96	W	98	Re	101	Os	103	Ir	105,4	Pt	108	112	111	Hg	115	Tl	119	Pb	122	Bi	128	Po	127	At	131	Rn
133	Fr	137	Ra	137	Ac	137	Rf	137	Db	137	Sg	137	Bh	137	Hs	137	Mt	137	Ds	137	137	137	Cn	137	Nh	137	Fl	137	Mc	137	Lv	137	Ts	137	Og
[223]	[223]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]	[226]
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 1 - 4

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

Ερώτηση 1

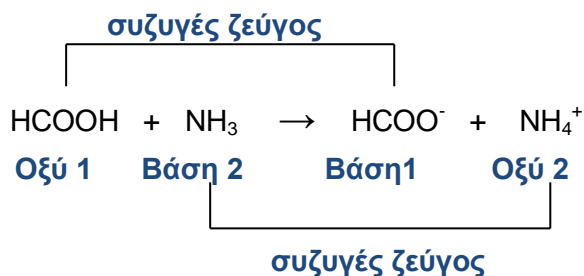
(α) Να συμπληρώσετε τον πίνακα:

Οξύ	HCl	NH ₄ ⁺	<u>HF</u>	<u>HS⁻</u>
Συζυγής Βάση	<u>Cl⁻</u>	<u>NH₃</u>	F ⁻	S ²⁻

(1μ)

[4x0,25]

(β) Να υποδείξετε τα συζυγή ζεύγη οξέος – βάσης στην ακόλουθη χημική εξίσωση:



(1μ)

(γ) i. Να γράψετε τις αντιδράσεις ιοντισμού του υδροχλωρίου και της αμμωνίας στο νερό.

<u>HCl</u> + <u>H₂O</u> \longrightarrow <u>Cl⁻</u> + <u>H₃O⁺</u>	[4x0,25]	(2μ)
<u>NH₃</u> + H ₂ O \rightleftharpoons <u>NH₄⁺</u> + <u>OH⁻</u>	[4x0,25]	

ii. Να εξηγήσετε τον αμφολυτικό χαρακτήρα του νερού με αναφορά στις πιο πάνω αντιδράσεις ιοντισμού.

<u>Στον ιοντισμό του υδροχλωρίου, το H₂O είναι δέκτης πρωτονίων</u> <u>συνεπώς βάση κατά Brownsted-Lowry.</u>	[2x0,25]	(1μ)
<u>Στον ιοντισμό της αμμωνίας, το H₂O είναι δότης πρωτονίων,</u> <u>συνεπώς οξύ κατά Brownsted-Lowry.</u>	[2x0,25]	

Ερώτηση 2

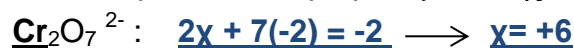
Στη στήλη (I) δίνονται 5 υδατικά διαλύματα, όλα συγκέντρωσης 0,1M. Να αντιστοιχίσετε τα διαλύματα αυτά με τις τιμές pH της στήλης (II). Να γράψετε την απάντησή σας στη στήλη (III).

Στήλη (I)	Στήλη (II)	Στήλη (III)
A: KNO ₃	i. pH = 11	A: . ii. pH = 7....
B: KOH	ii. pH = 7	B: ...iii. pH = 13.....
Γ: HNO ₃	iii. pH = 13	Γ: ...v. pH = 1.....
Δ: NH ₃	iv. pH = 5	Δ: .. i. pH = 11...
E: NH ₄ Cl	v. pH = 1	E:iv. pH = 5....

[5x1] (5μ)

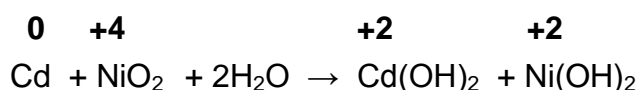
Ερώτηση 3

(α) Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης του χρωμίου:



[2x0,5] (1μ)

(β) Στις μπαταρίες νικελίου (Ni) - καδμίου (Cd) η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται βάσει της πιο κάτω οξειδοαναγωγικής αντίδρασης:



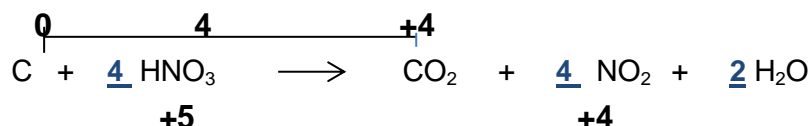
Να γράψετε ποιο στοιχείο οξειδώνεται και ποιο στοιχείο ανάγεται, με αναφορά στη μεταβολή των αριθμών οξείδωσης των στοιχείων.

Στοιχείο που οξειδώνεται: Cd.. Ο Α.Ο αυξάνεται από 0 σε +2

Στοιχείο που ανάγεται: Ni. Ο Α.Ο μειώνεται από +4 σε +2

[4x0,5] (2μ)

(γ) Να διορθώσετε με συντελεστές την πιο κάτω οξειδοαναγωγική αντίδραση και να γράψετε το οξειδωτικό και αναγωγικό σώμα.



[0,25+0,25+0,5]

Οξειδωτικό: HNO₃.....

Αναγωγικό: ... C [2x0,5]

(2μ)

Ερώτηση 4

Για κάθε ένα από τα πιο κάτω πειράματα να γράψετε την παρατήρηση που αναμένετε να κάνετε και το χημικό τύπο της ουσίας στην οποία οφείλεται η παρατήρηση.

- i. Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει διάλυμα νιτρικού σιδήρου (III) προστίθεται διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου.

...**Καστανό ίζημα , $\text{Fe}(\text{OH})_3$**

- ii. Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει στερεό NaCl , προστίθενται σταγόνες πυκνού H_2SO_4

.....**Ατμοί άχρωμου αερίου , HCl**

- iii. Σε στερεό CH_3COONa προστίθεται διάλυμα υδροχλωρικού οξέος

.....**Μυρωδιά ξιδιού, CH_3COOH**

- iv. Σε μικρή ποσότητα στερεού $\text{Pb}(\text{OH})_2$ προστίθεται περίσσεια διαλύματος KOH .

.....**Το στερεό διαλύεται, άχρωμο διάλυμα, K_2PbO_2**

- v. Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει διάλυμα AgNO_3 , προστίθεται HCl .

.....**Λευκό ίζημα , AgCl**

[10x0,5]

(5x1=5μ)

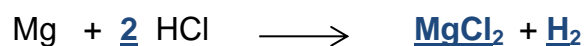
ΜΕΡΟΣ Β΄: Ερωτήσεις 5 – 10

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

Ερώτηση 5

Περίσσεια σκόνης μαγνησίου αντιδρά με 50mL HCl 1M.

(α) Να συμπληρώσετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης:



[3x0,5] (1,5μ)

(β) Να προβλέψετε την επίδραση που θα έχουν οι πιο κάτω μεταβολές στην αρχική ταχύτητα της αντίδρασης και στο συνολικό όγκο του αερίου που θα παραχθεί.

Για την επίδραση στην ταχύτητα σημειώστε: Βραδύτερη/ταχύτερη/ίδια

Για την επίδραση στον όγκο του παραγόμενου αερίου σημειώστε:

Μικρότερος/μεγαλύτερος/ίδιος

Μεταβολή	Επίδραση στην ταχύτητα	Επίδραση στον όγκο του παραγόμενου αερίου
i. Χρησιμοποιείται ταινία Mg	. <u>βραδύτερη</u>	<u>ίδιος</u>
ii. Χρησιμοποιούνται 100 mL HCl 1M	. <u>..ίδια...</u>	<u>μεγαλύτερος</u>
iii. Χρησιμοποιούνται 50 mL HCl 2M	<u>...ταχύτερη</u>	<u>.μεγαλύτερος</u>

[6x1] (6μ)

(γ) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας για τις μεταβολές (I) και (II).

(i) <u>Μείωση επιφάνειας επαφής</u> → <u>λιγότερες αποτελεσματικές συγκρούσεις</u> → Μείωση ταχύτητας αντίδρασης. <u>Δεν μεταβάλλονται οι ποσότητες αντιδρώντων</u> → καμία μεταβολή στα προϊόντα [3x0,5]
(ii) <u>Δεν μεταβάλλεται η συγκέντρωση του HCl</u> → δεν μεταβάλλεται η ταχύτητα <u>Μεγαλύτερος όγκος HCl, περισσότερα mole HCl</u> → μεγαλύτερος όγκος H ₂ , αφού Mg σε περίσσεια. [2x0,5] (2,5)

Ερώτηση 6

(α) Για τα υδατικά διαλύματα που δίνονται πιο κάτω,

I. Να γράψετε την εξίσωση ιοντισμού/διάστασης

II. Να υπολογίσετε την τιμή pH

Διάλυμα CH₃COOH 0,5M

<u>CH₃COOH + H₂O</u> ⇌ <u>CH₃COO⁻ + H₃O⁺</u>	[4x0,25]	(2μ)
<u>[H⁺] = √K_{οξ} · C_{οξ} = √0,5 · 1,8 · 10⁻⁵ = 3 · 10⁻³ M</u>	[0,5]	
<u>pH = -log [H⁺] = -log(3 · 10⁻³) = 2,53</u>	[0,5]	

Διάλυμα Ba(OH)₂ 0,2M

<u>Ba(OH)₂ + H₂O</u> → <u>Ba²⁺ + 2OH⁻</u>	[2x0,25]	(2μ)
<u>[OH⁻] = 2 · 0,2 = 0,4M</u>	[0,5]	
<u>pOH = -log[OH⁻] = -log(0,4) = 0,4</u>	[0,5]	
<u>pH = 14 - pOH = 14 - 0,4 = 13,6</u>	[0,5]	

(β) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση διαλύματος H_2SO_4 , το οποίο έχει τιμή $\text{pH} = 1$

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1}$$

$$C_{\text{H}_2\text{SO}_4} = [\text{H}^+]/2 = 10^{-1}/2 = 0,05\text{M}$$

[2x0,5] (1μ)

(γ) Στις παρακάτω περιπτώσεις ανάμειξης διαλυμάτων να σημειώσετε √, αν σχηματίζεται ρυθμιστικό διάλυμα και X, αν δεν σχηματίζεται ρυθμιστικό.

- 100mL CH_3COOH 0,1M και 50mL NaOH 0,2MX.....
- 100mL HF 0,1M και 50mL NaF 0,1M √.....
- 100mL HCl 0,1M και 50mL KOH 0,1MX.....
- 50mL HCl 0,1M και 100 mL NH_3 0,1M √.....

[4x0,5] (2μ)

(δ) Να υπολογίσετε την τιμή pH του ρυθμιστικού διαλύματος που προκύπτει από την ανάμειξη 100mL CH_3COOH 0,1M με 40mL NaOH 0,1M.

<u>CH_3COOH</u>		<u>NaOH</u>			
100mL. 0,1mol/1000mL = 0,01mol		40mL. 0,1mol/1000mL = $4 \cdot 10^{-3}$ mol			
	CH_3COOH	+	NaOH	\longrightarrow	$\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$
Αρχή (mol)	0,01		$4 \cdot 10^{-3}$		
A/Π (mol)	$-4 \cdot 10^{-3}$		$-4 \cdot 10^{-3}$		$+4 \cdot 10^{-3}$
Τέλος (mol)	$6 \cdot 10^{-3}$		-----		$4 \cdot 10^{-3}$
	0,0429				Στα 140 mL
					Στα 1000 mL

[9x0,25= 2,25]

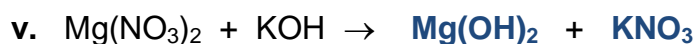
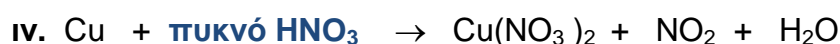
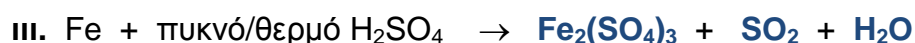
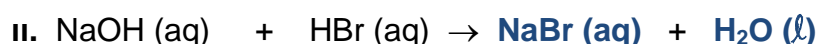
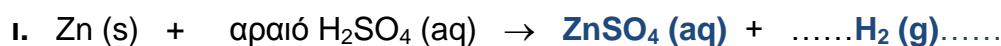
$[\text{H}^+] = K_{\text{ox}} \cdot \frac{C_{\text{ox}}}{C_{\text{αλ}}} = 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,0429/0,0286 = 2,7 \cdot 10^{-5}\text{M}$ [2x0,25=0,5]

$\text{pH} = -\log(2,7 \cdot 10^{-5}) = 4,57$ [0,25]

(3μ)

Ερώτηση 7

(α) Να συμπληρώσετε τις πιο κάτω χημικές αντιδράσεις. Στις αντιδράσεις (i) και (ii), να δηλώσετε και με τα κατάλληλα σύμβολα τη φυσική κατάσταση των προϊόντων.



[10x0,5 + 4x0,25 για φυσ.κατ] (6μ)

(β) Να γράψετε την αντίδραση (ι) σε ιοντική μορφή.



[6x0,25] (1,5μ)

(γ) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα διαλύματος CuSO_4 , το οποίο έχει

περιεκτικότητα 5% w/v

Mr $\text{CuSO}_4 = 63,5 + 32 + 4 \cdot 16 = 159,5$	[0,25]	(1μ)
100mL CuSO_4 5g 1000mL X; X= 50g CuSO_4	[0,25]	
1mol CuSO_4 159,5g X; 50g X= 50/159,5 = 0,31mol	[0,25]	
<u>$C_{\text{CuSO}_4} = 0,31\text{M}$</u>	[0,25]	

(δ) Να γράψετε εάν το διάλυμα NaCN , είναι όξινο ή βασικό. Να

δικαιολογήσετε την απάντησή σας, γράφοντας την αντίδραση υδρόλυσης του άλατος.

Βασικό	[0,25]	(1,5μ)
<u>$\text{CN}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCN} + \text{OH}^-$</u>	[5X 0,25]	

Ερώτηση 8

(α) Για τη διάκριση των ακόλουθων ζευγών ουσιών, ένας μαθητής εισηγήθηκε διάλυμα NaOH , όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

	Ζεύγη ουσιών	Αντιδραστήρια/συνθήκες
A	διάλυμα $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ – διάλυμα $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	περίσσεια διαλύματος NaOH
B	στερεό NH_4Cl - στερεό NaCl	διάλυμα NaOH /θέρμανση
Γ	διάλυμα $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ – διάλυμα $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	σταγόνες διαλύματος NaOH

- ι. Να γράψετε σε ποιο/ ποια από τα ζεύγη A, B και Γ μπορεί να γίνει διάκριση, με το αντιδραστήριο που εισηγείται ο μαθητής. Να γράψετε την παρατήρηση στην οποία θα βασιστεί για να κάνει τη διάκριση.

<u>Ζεύγος Β:</u> Με το NH_4Cl θα παρατηρηθεί έκλυση αερίου με δυσάρεστη οσμή , και το οποίο με πυκνό HCl σχηματίζει λευκά νέφη. Με το NaCl , καμία παρατήρηση. [0,5 + 1]	(3μ)
<u>Ζεύγος Γ:</u> Με το διάλυμα $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ θα παρατηρηθεί σχηματισμός λευκού ιζήματος . Με το διάλυμα $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ καμία παρατήρηση [0,5 + 1]	

- ii. Να γράψετε σε ποιο/ ποια από τα ζεύγη Α, Β και Γ δεν μπορεί να γίνει διάκριση με το προτεινόμενο αντιδραστήριο και να εξηγήσετε γιατί.

<u>Ζεύγος Α:</u> Και τα δύο διαλύματα με σταγόνες NaOH σχηματίζουν λευκό ίζημα , το οποίο διαλύεται με προσθήκη περίσσειας NaOH [1+ 2χ0,5]	(2μ)
--	-------------

- iii. Για το/τα ζεύγη που δεν μπορεί να γίνει διάκριση, να προτείνετε κατάλληλο αντιδραστήριο και να γράψετε το εμφανές αποτέλεσμα.

<u>Διάλυμα HCl (ή διάλυμα H_2SO_4).</u> Με το διάλυμα $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ θα σχηματιστεί λευκό ίζημα [2χ0,5]	(1μ)
---	-------------

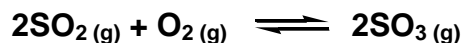
- (β) Να χαρακτηρίσετε τις πιο κάτω δηλώσεις ως ορθές ή λανθασμένες:

- Το pH διαλύματος HCl μειώνεται με την αραίωση ...**Λ**....
- Όταν σε διάλυμα NH_3 διαλύσουμε μικρή ποσότητα στερεού NH_4Cl , η τιμή pH αυξάνεται..... **Λ**.....
- Σε διάλυμα NH_3 0,1M ισχύει η σχέση $[\text{OH}^-] = 0,1\text{M}$ **Λ**.....
- Το διάλυμα CH_3COONa είναι βασικό διάλυμα**Σ**.....

(4μ)

Ερώτηση 9

Σε κενό δοχείο όγκου 2L, σε θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$, εισάγονται 8 mol SO_2 και 8 mol O_2 . Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας η ποσότητα του SO_3 είναι 6 mol.



- (α) Να υπολογίσετε τις ποσότητες (σε mol) όλων των αερίων στην ισορροπία.

	<u>$2\text{SO}_2(\text{g})$</u>	<u>$+ \text{O}_2(\text{g})$</u>	<u>\rightleftharpoons</u>	<u>$2\text{SO}_3(\text{g})$</u>
Αρχ.	8	8		-
Α/Π	<u>2χ</u>	<u>χ</u>		<u>2χ</u>
Χ.Ι.	<u>8-2χ</u>	<u>8-χ</u>		<u>2χ=6 (X=3)</u>
mol /2L	<u>8-6=2</u>	<u>8-3=5</u>		6

[8χ0,25] **(2μ)**

(β) Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης.

Το O₂ σε περίσσεια.	[0,5]	(1,5μ)
SO₃ θεωρητικό = 8 mol	[0,5]	
$\alpha = \frac{SO_3 \text{ πρακτικό}}{SO_3 \text{ θεωρητικό}} = \frac{6}{8} = 0,75 \rightarrow 75\%$	[0,5]	

(γ) Να γράψετε την έκφραση για τη σταθερά χημικής ισορροπίας K_c της αντίδρασης και να υπολογίσετε την τιμή της στη θερμοκρασία θ°C.

$K_c = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 \cdot [O_2]} = \frac{(6/2)^2 / (2/2)^2 \cdot (5/2)}{1} = 3,6$	[0,5+1]	(1,5μ)
---	---------	---------------

(δ) Να γράψετε πώς θα μεταβληθεί η απόδοση της αντίδρασης με τις πιο κάτω μεταβολές. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

i. Στο δοχείο προστίθεται ποσότητα οξυγόνου.

<u>Αύξηση της απόδοσης. Με την προσθήκη οξυγόνου, η XI μετατοπίζεται προς τα προϊόντα, ώστε να αναιρεθεί η μεταβολή στο σύστημα (αρχή Chatelier)</u>	[1+1]	(2μ)
---	-------	-------------

ii. Ο όγκος του δοχείου αυξάνεται

<u>Μείωση της απόδοσης. Με αύξηση του όγκου του δοχείου, η πίεση μειώνεται. Η XI μετατοπίζεται προς τα περισσότερα mole αερίων, ώστε να αυξηθεί η πίεση και να αναιρεθεί η μεταβολή στο σύστημα.</u>	[1+1]	(2μ)
---	-------	-------------

(ε) Με αύξηση της θερμοκρασίας η απόδοση της αντίδρασης μειώνεται. Να γράψετε εάν η προς τα δεξιά αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη.

Εξώθερμη αντίδραση.	[1]	(1μ)
----------------------------	-----	-------------

Ερώτηση 10

(α) Για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης ενός διαλύματος FeSO₄, ένας μαθητής της Β' Λυκείου, πραγματοποίησε ογκομέτρηση με διάλυμα KMnO₄ 0,02M σε όξινο περιβάλλον. Κάνοντας τους κατάλληλους αριθμητικούς υπολογισμούς βρήκε ότι το διάλυμα FeSO₄ είχε συγκέντρωση 0,08M.

i. Να συμπληρώσετε με συντελεστές τη χημική εξίσωση της αντίδρασης:



(1,5μ)

- ii. Να υπολογίσετε πόσα mL διαλύματος KMnO_4 0,02M καταναλώθηκαν για την οξείδωση 10mL διαλύματος FeSO_4 συγκέντρωσης 0,08M

1000mL FeSO ₄	0,08mol	}	[1]	(2μ)	
10mL	X= 8.10 ⁻⁴ mol				
10mol FeSO ₄	2mol KMnO ₄	}	[0,5]		
8.10 ⁻⁴ mol	X = 1,6.10 ⁻⁴ mol				
1000mL KMnO ₄	0,02mol	}	[0,5]		
X=;	1,6.10 ⁻⁴ mol				
X= <u>8mL KMnO₄</u>					

- iii. Να γράψετε πως αναγνωρίζεται το τελικό σημείο της ογκομέτρησης.

Ελαφρά ιώδες χρώμα για 30 sec	[1]	(1μ)
-------------------------------	-----	------

- iv. Να εξηγήσετε γιατί ως μέσον οξίνισης δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί το υδροχλωρικό οξύ ή το νιτρικό οξύ.

<p><u>Το HCl είναι αναγωγικό σώμα, οπότε οξειδώνεται και αυτό από το διάλυμα του υπερμαγγανικού καλίου σε χλώριο Cl_2, με αποτέλεσμα να γίνεται υπερκατανάλωση KMnO_4 και έτσι να προκύπτει θετικό σφάλμα.</u></p> <p><u>Το HNO_3 είναι οξειδωτικό σώμα, οπότε ανταγωνίζεται το KMnO_4, δηλαδή οξειδώνει και αυτό το αναγωγικό σώμα με αποτέλεσμα να καταναλώνεται μικρότερος όγκος του μέτρου KMnO_4, και έτσι να προκύπτει αρνητικό σφάλμα.</u></p>	(3μ)
[6x0,5]	

- (β) Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου που θα σχηματιστεί από την αντίδραση 6,5g ψευδαργύρου Zn με αραιό και θερμό διάλυμα HNO_3 .

$3 \text{ Zn} + 8 \text{ HNO}_3 \xrightarrow{\text{αραιό/θερμό}} 3 \text{ Zn(NO}_3)_2 + 2 \text{ NO} + 4 \text{ H}_2\text{O}$	[8x0,25]	(2,5μ)
3.65g Zn	2.22,4L NO	
6,5g	X; X= 1,49L NO	
	[0,5]	

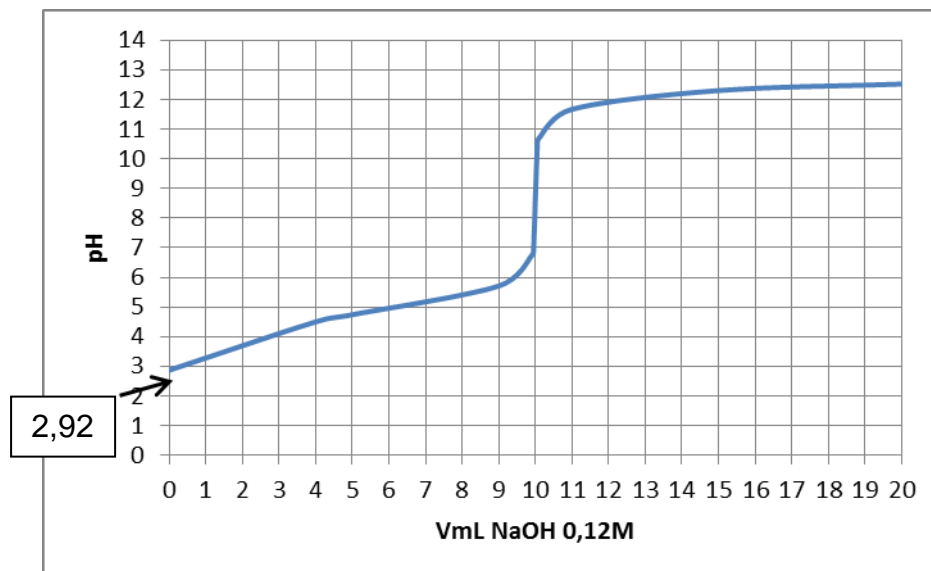
ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 11-12.

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

Ερώτηση 11

(α) Δίνεται η καμπύλη εξουδετέρωσης 15mL διαλύματος του οξέος HA με διάλυμα NaOH 0,12 M.



i. Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος του οξέος HA

$\text{HA} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaA} + \text{H}_2\text{O}$			[0,5]	(2μ)	
1mol : 1mol					
1000mL NaOH	0,12mol	}	[0,5]		
10mL NaOH	$x; = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol NaOH}$				
$\longrightarrow 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol HA}$			[0,5]		
15mL HA	$1,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$	}	[0,5]		
1000mLHA	$x; = 0,08 \text{mol}$				
<u>$C_{\text{HA}} = 0,08 \text{M}$</u>					

ii. Με αναφορά σε δύο χαρακτηριστικά της καμπύλης εξουδετέρωσης, να εξηγήσετε γιατί το οξύ HA είναι ασθενές και όχι ισχυρό.

<ul style="list-style-type: none">- Το pH στο ισοδύναμο σημείο είναι μεγαλύτερο από 7- Μικρή ζώνη εξουδετέρωσης- Απότομη αύξηση pH στην αρχή και μετά μικρή	[2x1]	(2μ)
---	-------	------

μεταβολή λόγω σχηματισμού ρυθμιστικού.	
---	--

iii. Να υπολογίσετε τη σταθερά διάστασης του οξέος HA, αξιοποιώντας τα δεδομένα της καμπύλης εξουδετέρωσης.

Αρχικό pH = 2,92 \longrightarrow $[H^+] = 10^{-2,92} M$	[1]	(2μ)
$K_{οξέος} = [H^+]^2 / C_{οξ} = (10^{-2,92})^2 / 0,08 = 1,8 \cdot 10^{-5}$	[1]	

iv. Να γράψετε εάν δείκτης με σταθερά διάστασης $K_{\delta} = 10^{-3}$ είναι κατάλληλος να χρησιμοποιηθεί για την αναγνώριση του τελικού σημείου στην ογκομέτρηση αυτή. Να εξηγήσετε το είδος του σφάλματος στον υπολογισμό της συγκέντρωσης, θετικό ή αρνητικό, στην περίπτωση που δεν είναι κατάλληλος.

Ζώνη εκτροπής δείκτη = $pK_{\delta} \pm 1 \longrightarrow$ ζώνη εκτροπής = 2- 4	[0,5]	(2μ)
Ακατάλληλος.	[0,5]	
Αρνητικό σφάλμα.	[0,5]	
Θα παρατηρηθεί χρωματική μεταβολή πριν το ισοδύναμο σημείο \rightarrow μικρότερος όγκος του μέτρου \rightarrow λιγότερα mol μέτρου λιγότερα mol αγνώστου \rightarrow μικρότερη συγκέντρωση από την πραγματική	[0,5]	

(β) Σε μια ογκομετρική ανάλυση είναι απαραίτητη η ορθή προετοιμασία των εργαστηριακών οργάνων. Να γράψετε το διάλυμα, με το οποίο εκπλένονται τα πιο κάτω όργανα αμέσως πριν την ογκομέτρηση.

Προχοΐδα: **με το διάλυμα που τοποθετείται στην προχοΐδα, συνήθως το μέτρο**

Κωνική φιάλη: **με απεσταγμένο νερό**

Σιφώνιο: **με το άγνωστο**

[3x0,5] (1,5μ)

(γ) Η διπλανή εικόνα παριστάνει τμήμα της προχοΐδας, κατά τη διαδικασία μιας ογκομέτρησης.

Να γράψετε την ένδειξη του όγκου στην προχοΐδα:

14,58mL



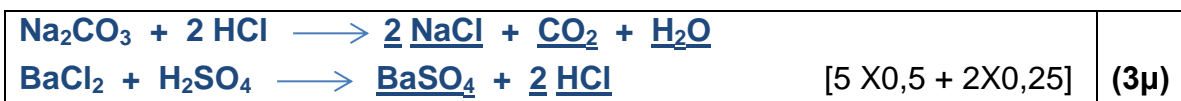
(0,5μ)

Ερώτηση 12

Για τον προσδιορισμό της σύστασης ενός μείγματος που αποτελείται από BaCl_2 και Na_2CO_3 , ακολουθήθηκε η πιο κάτω διαδικασία:

- Σε ποσότητα του μείγματος, ίση με X g, προστέθηκε περίσσεια διαλύματος HCl 2M. Από την αντίδραση ελευθερώθηκαν 4,48L αερίου (Κ.Σ)
- Νέα ποσότητα του μείγματος, ίση με X g, διαλύθηκε σε απεσταγμένο νερό. Στο διάλυμα που σχηματίστηκε προστέθηκε περίσσεια διαλύματος H_2SO_4 , οπότε καταβυθίστηκαν 23,3 g ιζήματος.

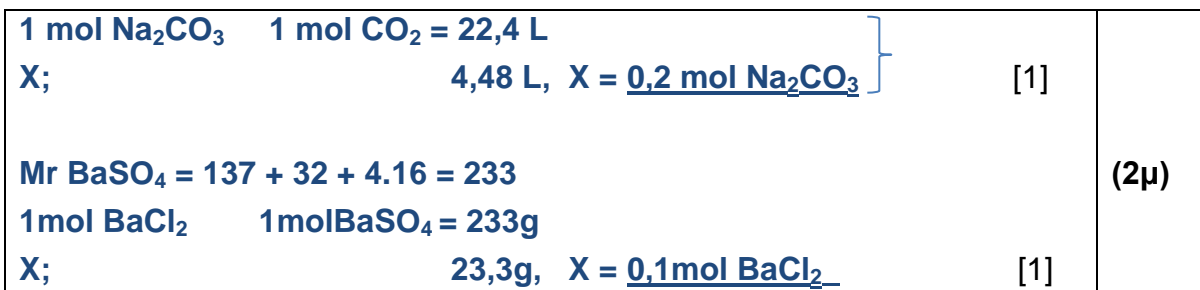
(α) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται



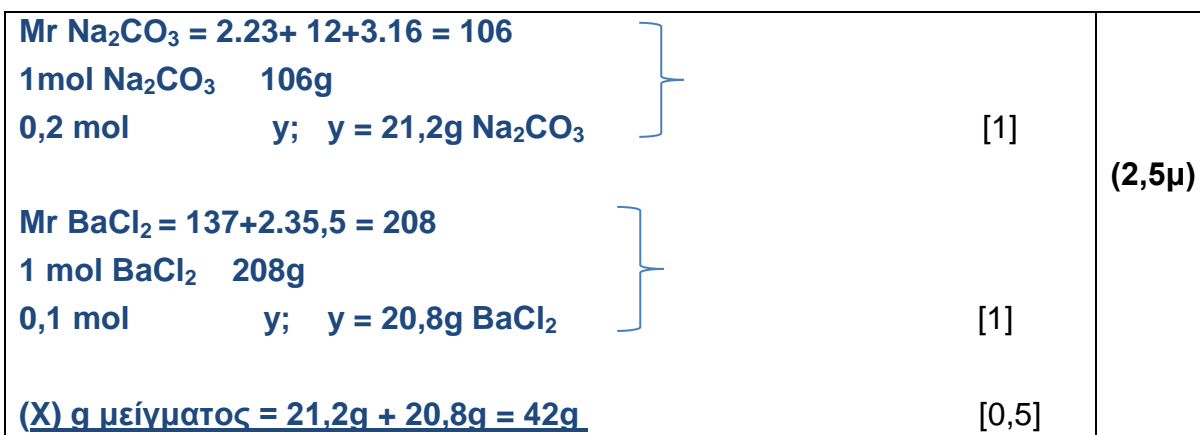
(β) Να γράψετε τρόπο ανίχνευσης του αερίου που ελευθερώνεται.

Διαβιβάζεται σε <u>διαυγές ασβεστόνερο</u> . Το <u>ασβεστόνερο θολώνει</u> , λόγω σχηματισμού του CaCO_3	[2x0,75]	(1,5μ)
---	----------	--------

(γ) Να υπολογίσετε τις ποσότητες, σε mol, του BaCl_2 και Na_2CO_3 στο μείγμα.



(δ) Να υπολογίσετε τα X του μείγματος



(ε) Να υπολογίσετε την % κ.μ περιεκτικότητα του μείγματος σε BaCl_2 και Na_2CO_3 .

42g μείγματος 100 g	21,2g Na_2CO_3 ;	20,8g BaCl_2 ;	
	<u>50,48%κ.μ Na_2CO_3 και 49,52% κ.μ BaCl_2</u>		[2χ0,5]
			(1μ)

Διευθυντής

.....
Αντρέας Ιωσήφ