ΛΥΚΕΙΟ ΑΠΟΣΤΟΛΩΝ ΠΕΤΡΟΥ ΚΑΙ ΠΑΥΛΟΥ

ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ 2018 – 2019

Προτεινόμενες Λύσεις

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2019

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

ΤΑΞΗ: Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 31/05/2019

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 2 ώρες και 30 λεπτά

ΒΑΘΜΟΣ: _____

ΟΛΟΓΡΑΦΩΣ: _____

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ/ΤΡΙΑ: _____

ΥΠΟΓΡΑΦΗ: _____

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:_____ **ΤΜΗΜΑ:**____ **ΑΡ:**___

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑΕΝΝΕΑ (19) ΣΕΛΙΔΕΣ

ΟΔΗΓΙΕΣ

- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με ΕΚΑΤΟ (100) μονάδες.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τα μέρη Α΄, Β΄ και Γ΄.
- Να γράφετε με μελάνι μπλε.
- Να απαντήσετε σε ΟΛΕΣ τις ερωτήσεις σε ΟΛΑ τα μέρη.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υλικού.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Να γράφετε ΚΑΘΑΡΑ και ΕΥΑΝΑΓΝΩΣΤΑ.
- Οι απαντήσεις να δοθούν στο εξεταστικό δοκίμιο

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ: $K_{CH_3COOH}=1,8\times10^{-5}$, $K_{NH_3}=1,8\times10^{-5}$

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

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

ΜΕΡΟΣ Α΄: Ερωτήσεις 1 – 4
Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 1 - 4.
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες (σύνολο 20 μονάδες).

Ερώτηση 1

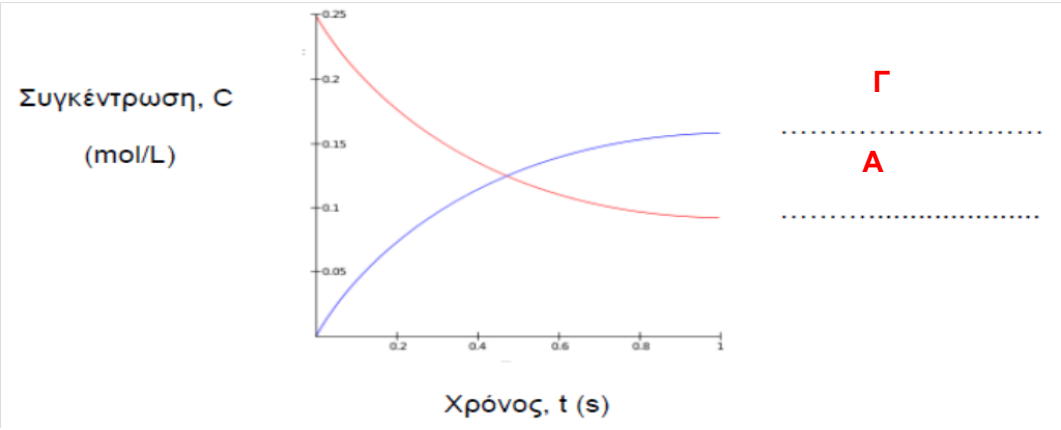
α) Τι εκφράζει η μοριακότητα ενός διαλύματος; **Τα moℓes της διαλυμένης ουσίας σε 1000mL διαλύματος**	**1μ.**
β) Ποιες είναι οι μονάδες έκφρασης της μοριακότητας; **M ή moℓ / L ή moℓ L^{-1}**	**1μ.**
γ) Σε 400mL αλατόνερου περιέχονται 5,85g καθαρού χλωριούχου νατρίου. Να βρείτε τη μοριακότητα του διαλύματος. **Mr (NaCℓ)= 58,5** **1moℓ NaCℓ ζυγίζει 58,5g** **x ← 5,85g ⇒ x=0,1moℓ** **C=** $\frac{n}{V} = \frac{0,1mol}{0,4L}$ **= 0,25moℓ.L^{-1} ή** **στα 400mL διαλύματος NaCℓ περιέχονται 0,1moℓ NaCℓ** **1000mL → x1=; ⇒ x1=0,25moℓ/L** **Άρα η μοριακότητα του διαλύματος είναι 0,25M**	**1μ.**
δ) Διαλύονται 58,8g H_2SO_4 σε νερό, οπότε προκύπτουν 500mL διαλύματος. Να υπολογιστεί: **i.** η % w/v (% κ.ο.) περιεκτικότητα του διαλύματος. **Στα 500mL δ.H_2SO_4 υπάρχουν 58,8g H_2SO_4** **Στα 100mL → χ; ⇒ χ=**$\frac{58,8*100}{500}$**=11,76g H_2SO_4** **άρα η περιεκτικότητα είναι 11,76%w/v** **ii.** η μοριακότητα του διαλύματος. **Στα 100mL διαλ. H_2SO_4 υπάρχουν 11,76g H_2SO_4** **1000mL → x1; ⇒ x1=**$\frac{11,76*1000}{100} = 117,6g$ **H_2SO_4** **Mr H_2SO_4 = 98** **1moℓ H_2SO_4 ζυγίζει 98g** **χ2; ← 117,6g ⇒ x2=**$\frac{117,6}{98} = 1,2$**mol.L^{-1}** **άρα η μοριακότητα είναι 1.2M**	**2μ.**

Ερώτηση 2

α) Δίνεται πιο κάτω η γραφική παράσταση που αφορά την αντίδραση:

A + B ⟶ Γ

i. Να σημειώσετε στη γραφική παράσταση την καμπύλη που αναφέρεται στο αντιδρών Α και στο προϊόν Γ. **1μ.**



ii. Να δώσετε μια σύντομη εξήγηση για την επιλογή σας. **1μ.**

Η συγκέντρωση των αντιδρώντων σε μια αντίδραση ελαττώνεται, ενώ των προϊόντων αυξάνεται.

β) Σε δοχείο σταθερού όγκου 5L και σε σταθερή θερμοκρασία εισάγονται 2 mol της ένωσης Α και 2mol της ένωσης Β, οπότε πραγματοποιείται η παρακάτω χημική αντίδραση:

$$A_{(g)} + 2B_{(g)} \longrightarrow \Gamma_{(g)}$$

Η αντίδραση ολοκληρώνεται σε 10 min.

Να υπολογίσετε:

i. Τις συγκεντρώσεις των τριών ουσιών Α, Β και Γ στο τέλος της αντίδρασης. **1,5μ.**

$A_{(g)}$ + $2B_{(g)}$ $\Gamma_{(g)}$

1mol 2mol 1mol ⇒ από την στοιχειομετρία της χημικής εξίσωσης προκύπτει ότι το Β θα αντιδράσει πλήρως άρα στο τέλος της αντίδρασης:

[B] = 0 mol/5L ⇒ [B]= 0mol/L

[A]= 1mol/5L ⇒ [A]= 0,2mol/L

[Γ]= 1 mol/5L ⇒ [Γ]= 0,2mol/L

ii Τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης στο χρονικό διάστημα 0-10 min. **1.5μ.**

$$u = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{1}{2} * \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{\Delta[\Gamma]}{\Delta t} = \frac{0{,}2mol*L^{-1}}{10min} = 0.02mol*L^{-1}.min^{-1}$$

Ερώτηση 3

Α) **α)** Ποιες αντιδράσεις ονομάζονται αμφίδρομες; **Αμφίδρομες είναι οι αντιδράσεις που πραγματοποιούνται και προς τις δύο κατευθύνσεις ταυτόχρονα και καταλήγουν σε κατάσταση χημικής ισορροπίας.**	**1μ.**
β) Δίνονται οι πιο κάτω ισορροπίες. Αντίδραση Α: $CaCO_{3\,(s)} \rightleftarrows CaO_{(s)} + CO_{2\,(g)}$ Αντίδραση Β: $2HI_{(g)} \rightleftarrows H_{2(g)} + I_{2(g)}$ **i.** Να τις χαρακτηρίσετε ως ομογενείς ή ετερογενείς. Α: ……**ετερογενής**…….. Β. ……**ομογενής**……	**1μ.**
ii. Να γράψετε τη σχέση της σταθεράς της χημικής ισορροπίας (**K_c**) για τις πιο πάνω αμφίδρομες αντιδράσεις Α και Β Αντίδραση Α: **$Kc = [\,CO_2\,]$** Αντίδραση Β: **$Kc = \frac{[H_2]*[I_2]}{[HI]^2}$**	**2μ.**
iii. Σε ποια/ες από τις πιο πάνω αντιδράσεις, η μεταβολή της πίεσης **δεν** επηρεάζει τη θέση της χημικής ισορροπίας και γιατί; **Μόνο στη αντίδραση Β, γιατί ο αριθμός των moℓes αερίων στα αντιδρώντα είναι ίσος με τον αριθμό των moℓes αερίων στα προϊόντα, και έτσι η μεταβολή της πίεσης δεν επηρεάζει την αντίδραση.**	**1μ**

Ερώτηση 4

Για καθεμία από τις πιο κάτω οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις: **α)** Να βρείτε τους συντελεστές, δείχνοντας τις μεταβολές των αριθμών οξείδωσης, και **β)** να δηλώσετε ποιο είναι το οξειδωτικό και ποιο το αναγωγικό σώμα. ↑Α.Ο $1e^- \Rightarrow$ οξείδωση **i.** $\overset{0}{3Ag} + \overset{+5}{4HNO_3} \rightarrow \overset{+1}{3AgNO_3} + \overset{+2}{NO} + 2H_2O$ ↓Α.Ο $3e^- \Rightarrow$ αναγωγή $\frac{Ag}{N} = \frac{3}{3}$ οξειδωτικό σώμα: …… HNO_3 ……. αναγωγικό σώμα: ……Ag……	**1,5μ.** **1μ.**

↑Α.Ο 2e⁻⁻ ⇒ οξείδωση

ii. $5\,\overset{+2}{C}O + 2\,K\overset{+7}{M}nO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow 5\,\overset{+4}{C}O_2 + 2\,\overset{+2}{M}nSO_4 + K_2SO_4 + 3\,H_2O$ **1,5μ.**

$$\frac{Mn}{C} = \frac{5}{2}$$

↓Α.Ο 5e⁻ ⇒ αναγωγή

οξειδωτικό σώμα: … **$KMnO_4$** ……. αναγωγικό σώμα: …… **CO** …….. **1μ.**

ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ Β΄ ΜΕΡΟΣ

Μέρος 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) Σε δοχείο όγκου 2L τοποθετήθηκαν 4 mol N_2 και 10 mol H_2 . Μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας:

$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$, βρέθηκαν στο μίγμα 6 mol NH_3.

Να υπολογιστούν:
i. Η σταθερά χημικής ισορροπίας. **3μ.**

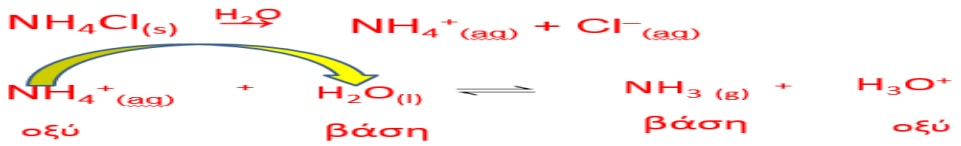
	$N_{2(g)}$ +	$3H_{2(g)}$ ⇌	$2NH_{3(g)}$	V δοχείου
Στοιχειομετρία	1mol	3mol	2mol	
Αρχικά	4mol	10mol		
Αντιδρούν/παράγονται	x	3x	2x	
Χημική ισορροπία	4-x	10-3x	2x	
τελικά	1mol	1mol	2x=6mol	2L
	0,5mol	0,5mol	3mol	1L

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{3^2}{0,5.0,5^3} = \frac{9}{0,5.0,125} = \frac{9}{0,0625} = 144$$

ii. Η απόδοση της αντίδρασης. **Θεωρητικά από την στοιχειομετρία της αντίδρασης έπρεπε να παραχθούν:** **3mol H_2 αντιδρούν και παράγουν 2mol NH_3** **10mol → x2=; ⇒ x2=$\frac{10.2}{3}$ = 6,67mol NH_3** **Πρακτικά έχουν σχηματιστεί 6mol NH_3** **Απόδοση αντίδρασης, α = $\frac{\text{Πειραματική ποσότητα προϊόντος}}{\text{Θεωρητική ποσότητα προϊόντος}} = \frac{6}{6,67} = 0,9$** **Άρα η απόδοση της αντίδρασης είναι 90%**	**2μ.**
β) Τι ονομάζεται ενέργεια ενεργοποίησης; **Ενέργεια ενεργοποίησης E_a ,είναι η ελάχιστη τιμή ενέργειας, που πρέπει να έχουν δύο μόρια, ώστε να αντιδράσουν αποτελεσματικά. Για να γίνει αυτό σύμφωνα με την θεωρία των συγκρούσεων τα μόρια πρέπει να έχουν *την κατάλληλη ταχύτητα και το σωστό προσανατολισμό*, ώστε να σπάσουν οι αρχικοί δεσμοί των αντιδρώντων και να δημιουργηθούν οι νέοι δεσμοί των προϊόντων.**	**2μ.**
γ) Να εξηγήσετε πώς ο καταλύτης επηρεάζει την ταχύτητα μιας αντίδρασης, με βάση τη θεωρία των συγκρούσεων. **Ο καταλύτης αυξάνει την ταχύτητα μιας αντίδρασης, καθώς δημιουργεί μια νέα πορεία για την πραγματοποίηση της αντίδρασης, που έχει μικρότερη ενέργεια ενεργοποίησης, με αποτέλεσμα περισσότερα μόρια να έχουν *την κατάλληλη ταχύτητα και το σωστό προσανατολισμό* ώστε να συγκρουστούν αποτελεσματικά.**	**3μ.**

Ερώτηση 6

α) **i.** Να περιγράψετε με ποιο τρόπο μπορεί να παρασκευαστεί στο εργαστήριο αέριο υδροχλώριο (HCℓ). **Με επίδραση πυκνού θειικού οξέος πάνω σε στερεό χλωριούχο νάτριο παράγεται αέριο υδροχλώριο.**	**2μ.**
ii. Να γράψετε την αντίδραση παρασκευής του αερίου υδροχλωρίου που έχετε παρασκευάσει με την πιο πάνω πειραματική κίνηση. **π.H_2SO_4 + $NaC\ell_{(s)}$ → $NaHSO_{4(aq)}$ + $HC\ell_{(g)}$**	**2μ.**

β) Το καθαρό και ξηρό αέριο υδροχλώριο με βάση την θεωρία των Brönsted-Lowry δρα ως οξύ ναι ή όχι; Δικαιολογήστε την απάντησή σας. **Δεν είναι οξύ, διότι το καθαρό αέριο HCℓ, δεν εκδηλώνει όξινο χαρακτήρα επειδή δεν υπάρχει δέκτης πρωτονίων (βάση) ώστε να εκδηλώσει τον όξινο του χαρακτήρα.**	**2μ.**
γ) **i.** Να εισηγηθείτε πειραματικό τρόπο ανίχνευσης του αερίου υδροχλωρίου, δίνοντας και την κατάλληλη αντίδραση. Ποιο το εμφανές αποτέλεσμα και σε ποια ουσία οφείλεται; **Πλησιάζω στο στόμιο του δοκιμαστικού σωλήνα που έγινε η παραγωγή του αέριου HCℓ γυάλινη ράβδο η οποία έχει βυθιστεί προηγουμένος σε πυκνό διάλυμα αμμωνίας. Θα σχηματιστεί λευκός καπνός (νέφη), κοντά στο στόμιο του δοκιμαστικού. Η ουσία που θα σχηματιστεί είναι το χλωριούχο αμμώνιο σε μορφή μικροσκοπικών κόκκων και η οποία έχει λευκό χρώμα.** **Αντίδραση:** $HC\ell_{(g)} + NH_{3(g)} \rightarrow NH_4C\ell_{(s)}$ **ii.** Να γράψετε την αντίδραση διάλυσης της παραπάνω ουσίας στο νερό και να αιτιολογήσετε τι χαρακτήρα (όξινο ή βασικό) έχει το διάλυμα, με βάση τη θεωρία των Brönsted-ℓowry.  **Αριστερή αντίδραση** **το NH_4^+ δρα σαν οξύ και δίνει ένα H^+, ενώ το H_2O δρα σαν βάση και δέχεται ένα H^+ με αποτέλεσμα να δημιουργείται οξώνιο.** **Άρα το διάλυμα του $NH_4Cl_{(s)}$ εκδηλώνει όξινο χαρακτήρα.**	**4μ.**

Ερώτηση 7

α) Τι ονομάζουμε συζυγές ζεύγος οξέος - βάσεως; **Είναι το ζεύγος ουσιών που διαφέρει κατά ένα πρωτόνιο. Το ένα είναι δότης πρωτονίων (οξύ) και το άλλο βάση δέκτης πρωτονίων (βάση)**	**1μ.**
β) Να συμπληρώσετε ανάλογα τον παρακάτω πίνακα.	**3μ.**

ΟΞΕΑ	ΣΥΖΥΓΕΙΣ ΒΑΣΕΙΣ		ΒΑΣΕΙΣ	ΣΥΖΥΓΗ ΟΞΕΑ
HNO_3	NO_3^-		CN^-	HCN
H_2SO_4	HSO_4^-		CH_3COO^-	CH_3COOH
NH_4^+	NH_3		H_2O	H_3O^+

γ) Στις πιο κάτω χημικές εξισώσεις να υποδείξετε τα συζυγή ζεύγη οξέος – βάσης κατά Brönsted–Lowry. $HCOOH + NH_3 \rightleftharpoons HCOO^- + NH_4^+$ *οξύ (1)* *βάση (2)* *βάση (1)* *οξύ (2)* $NH_3 + H_3O^+ \rightleftharpoons NH_4^+ + H_2O$ *βάση (2)* *οξύ (1)* *οξύ (2)* *βάση (1)*	**2μ.**
δ) **i.** Τι αναμένετε να παρατηρήσετε, αν σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει μικρή ποσότητα στερεού χλωριούχου αμμωνίου, προσθέσετε μικρή ποσότητα διαλύματος NaOH. **Έντονος αφρισμός παραγωγή άχρωμου αερίου με αποπνιχτική οσμή**	**1μ.**
ii. Να γράψετε τη χημική αντίδραση που πραγματοποιείται στην πιο πάνω πειραματική κίνηση. $NH_4C\ell_{(s)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NH_{3(g)} + H_2O_{(\ell)} + NaC\ell_{(aq)}$	**1μ.**
iii. Στη συνέχεια στο στόμιο του δοκιμαστικού σωλήνα πλησιάζουμε διηθητικό χαρτί εμποτισμένο με δείκτη φαινολοφθαλεΐνη. **Α)** Τι αναμένετε να παρατηρήσετε; **Η φαινολοφθαλεΐνη χρωματίζεται κόκκινο** **Β)** Πού οφείλεται η μεταβολή αυτή; **Στην αμμωνία που εκδηλώνει βασικό χαρακτήρα.**	**2μ.**

Ερώτηση 8

α) Δίνονται τα πιο κάτω ζεύγη ουσιών:

Α) διάλυμα Na_2CO_3 και διάλυμα Na_2SO_4
Β) διάλυμα $Pb(NO_3)_2$ και διάλυμα $Fe(NO_3)_3$
Γ) διάλυμα αραιού $\mathbf{H_2SO_4}$ – διάλυμα αραιού $\mathbf{HNO_3}$

i. Για κάθε ένα από τα πιο πάνω ζεύγη να προτείνετε αντιδραστήριο, διαφορετικό σε κάθε περίπτωση, με το οποίο να μπορείτε να διακρίνετε τις δυο ουσίες. Σε κάθε περίπτωση να αναφέρετε τις παρατηρήσεις που αναμένετε, ώστε να διακρίνετε τις ουσίες του κάθε ζεύγους. **3μ.**

Α). Επίδραση αραιού διαλύματος οξέος, όπως για παράδειγμα διαλύματος αραιό διάλυμα H_2SO_4. Παρατηρείτε έντονος αφρισμός στο δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει το ανθρακικό άλας, εξαιτίας του CO_2 που ελευθερώνεται.
Στο δοκιμαστικό σωλήνα με το θειικό νάτριο δεν παρατηρείται κανένα εμφανές αποτέλεσμα. Απλά το άλας διαλύεται.

Β). Το διάλυμα $Fe(NO_3)_3$ με περίσσεια NaOH δίνει καφεκόκκινο ίζημα. Στο δοκιμαστικό σωλήνα με το διάλυμα του $Pb(NO_3)_2$ θα προκύψει άχρωμο διάλυμα.

Γ). Με διάλυμα $BaC\ell_2$ ή διαλύματος $Ba(NO_3)_2$ το αραιό θειικό οξύ σχηματίζει ίζημα ενώ δεν παρατηρείται καμία μεταβολή με το αραιό νιτρικό οξύ.

ii. Να γράψετε όλες τις χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται σε κάθε περίπτωση. **3μ.**

Α) $Na_2CO_{3(s)} + HC\ell_{(aq)} \rightarrow NaC\ell_{(aq)} + CO_{2(g)} + H2O_{(\ell)}$
$Na_2SO_{4(s)} + HC\ell_{(aq)} \rightarrow$ **X**

Β).

$Fe(NO_3)_{2(aq)} + NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2$ (ίζημα) $\xrightarrow{\text{Περίσσεια NaOH}}$ Το ίζημα δεν διαλύεται

$Pb(NO_3)_{2(aq)} + NaOH \longrightarrow Pb(OH)_2$ (ίζημα) $\xrightarrow{\text{Περίσσεια NaOH}}$ $Na_2PbO_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$ Το ίζημα διαλύεται

Γ). $BaC\ell_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_{4(s)} + HC\ell_{(aq)}$
$Ba(NO_3)_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_{4(s)} + HNO_{3(aq)}$

β) Σας δίνονται δύο όμοιες καρφοβελόνες Α και Β. Η Α έχει τεμαχιστεί σε μικρά κομματάκια. Και οι δύο καρφοβελόνες έχουν τοποθετηθεί σε διάλυμα **HCℓ 1M.** Ποια από τις δύο καρφοβελόνες θα αντιδράσει πιο γρήγορα; Δικαιολογήστε την απάντησή σας. **Γρηγορότερα θα αντιδράσει η καρφοβελόνα Α γιατί η επιφάνεια επαφής της είναι μεγαλύτερη.**	**1μ.**
γ) Σας δίνονται δύο όμοια κομμάτια ταινίας Mg, Α και Β, 0,5cm το καθένα. Το Α κομμάτι τοποθετείται σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει 0,5M διάλυμα HCℓ, ενώ το Β σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει 2M διάλυμα HCℓ. Να γράψετε τι αναμένετε να παρατηρήσετε δίνοντας πλήρη εξήγηση. **Και στους δύο δοκιμαστικούς σωλήνες θα παρατηρηθούν φυσαλίδες αερίου. Όμως στο δοκιμαστικό σωλήνα Β θα παρατηρηθούν περισσότερες φυσαλίδες διότι το διάλυμα του HCℓ, είναι πυκνότερο. Άρα στη σωλήνα Β η ταινία του Mg θα διαλυθεί γρηγορότερα.**	**1μ.**
δ) Σε ποια συμπεράσματα καταλήγετε με βάση τις πειραματικές κινήσεις του (β) και του (γ) ερωτήματος; Εξηγήστε. **Η ταχύτητα της αντίδρασης επηρεάζεται από την επιφάνεια επαφής του αντιδρώντος και από τη συγκέντρωση του διαλύματος.** **Όσο μεγαλύτερη είναι η επιφάνεια επαφής του αντιδρώντος και όσο μεγαλύτερη είναι η συγκέντρωση του διαλύματος τόσο γρηγορότερα γίνεται η αντίδραση.**	**2μ.**

Ερώτηση 9

α) Να υπολογίσετε το pH των ακόλουθων διαλυμάτων: **i.** Διαλύματος NaOH 0,01M **$NaOH \xrightarrow{H_2O} Na^+ + OH^-$** **1mol 1mol** **0,01mol→ χ=; ⇒ χ= 0,01mol ⇒ $[OH^-]$=0,01mol/L** **pOH= -log$[OH^-]$= 2** **pH+ pOH =14** } **pH=12**	**1μ.**

ii. Διαλύματος H_2SO_4 0,5M $H_2SO_4 \longrightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$ 1mol 2mol 0,5mol x=; ⇒ x=1mol ⇒ $[H^+]$= 1 mol/L ⇒ pH=-log$[H^+]$=-log[1]=0	**1μ.**
β) Να υπολογίσετε την μοριακότητα των ακόλουθων διαλυμάτων **i.** CH_3COOH με pH=3 ⇒ $[H+] = 10^{-pH} = 10^{-3}$ mol/L $CH_3COOH \overset{H_2O}{\rightleftarrows} CH_3COO^- + H^+$ 1mol 1mol 1mol 10^{-3} mol 10^{-3} mol 10^{-3} mol $k_{o\xi.} = \frac{[CH_3CO0^-]*[H^+]}{]CH_3COOH]}$ ⇒ $C_{o\xi.} = \frac{[H^+]^2}{K_{o\xi}} = \frac{10^{-6}}{1,8*10^{-5}}$=0,055 άρα η μοριακότητα του διαλύματος CH_3COOH είναι 0,055M **ii.** Διάλυμα αμμωνίας με pH=11,5 $[OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-2,5}$ mol/L ή $3,16.10^{-3}$ mol/L $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$ 1mol 1mol 1mol $K_{NH_3} = \frac{[NH_4^+]*[OH^-]}{[NH_3]} = \frac{[OH^-]^2}{[NH_3]} \Longrightarrow [NH_3] = \frac{(3,16*10^{-3})^2}{1,8*10^{-5}} = 0,55\frac{mol}{L}$ **άρα η μοριακότητα του διαλύματος NH_3 είναι 0,55M**	**2μ.**
γ) Ποσότητα 2,75g ακάθαρτου σιδήρου αντιδρά με περίσσεια αραιού διαλύματος H_2SO_4 σύμφωνα με την αντίδραση: $Fe_{(s)} + αρ.\ H_2SO_{4(aq)} \rightarrow FeSO_{4\,(aq)} + H_{2(g)}$ Το διάλυμα που προκύπτει συμπληρώνεται με νερό μέχρι όγκου 250mL. 20 mL από το διάλυμα αυτό ογκομετρήθηκαν με πρόσφατα παρασκευασμένο και τιτλοδοτημένο διάλυμα $KMnO_4$ 0,025M στην παρουσία H_2SO_4. Απαιτήθηκαν 30 mL του μέτρου. **i.** Να γράψετε και να ισοσταθμίσετε την αντίδραση μεταξύ του οξινισμένου με θειικό οξύ διαλύματος υπερμαγκανικού καλίου και του θειικού σιδήρου. $FeSO_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$ $10\ \overset{+2}{Fe}SO_4 + 2K\overset{+7}{Mn}O_4 + 8H_2SO_4 \rightarrow 5\ \overset{+3}{Fe_2}(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 2\overset{+2}{Mn}SO_4 + 8H_2O$	**1μ.** **3μ.**

ii. Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος του $FeSO_4$.

0.025M $KMnO_4$:

Στα 1000mL διαλ. KMnO4 περιέχονται 0.025mol KMnO4

30mL → χ=; ⇒ χ= 7.5 x 10^{-4} mol KMnO4

10 $FeSO_4$ + 2$KMnO_4$ + 8H_2SO_4 → 5 $Fe_2(SO_4)_3$ + K_2SO_4 + 2$MnSO_4$ + 8H_2O

10mol 2mol

x1=; 7.5 x 10^{-4} mol ⇒ x1= 3.75 x 10^{-3} mol $FeSO_4$

$FeSO_4$:

στα 20mL διαλ. $FeSO_4$ περιέχονται 3.75 x 10^{-3} mol $FeSO_4$ 1μ.

Στα 250 mL → x2=; ⇒x2= 0.047mol $FeSO_4$

Στα 250mL διαλύματος $FeSO_4$ περιέχονται 0,047mol $FeSO_4$

1000 mL → x3=; ⇒χ3=0,188mol/L

άρα η μοριακότητα του διαλύματος του $FeSO_4$ είναι 0,188M

iii. Να υπολογίσετε την επί τοις εκατό κατά μάζα **(%w/w)** περιεκτικότητα του ακάθαρτου σιδήρου σε καθαρό σίδηρο.

Από την παραπάνω αντίδραση βρέθηκαν ότι αντέδρασαν 0.047mol FeSO4 με το οξινισμένο διαλύμα του $KMnO_4$

Ar Fe=56 1mol Fe ζυγίζει 56g 1μ.

0,047mol → x =; ⇒ x= 2,63gFe

Άρα στα 2,75g ακάθαρτου σιδήρου υπάρχουν 2,63g καθαρού Fe

100 g ⇒ χ1=; ⇒χ1=95,6g

Άρα η περιεκτικότητα σε καθαρό σίδηρο είναι 95,6%w/w

iv. Γιατί το διάλυμα του $KMnO_4$ πρέπει να είναι πρόσφατα παρασκευασμένο και τιτλοδοτημένο;

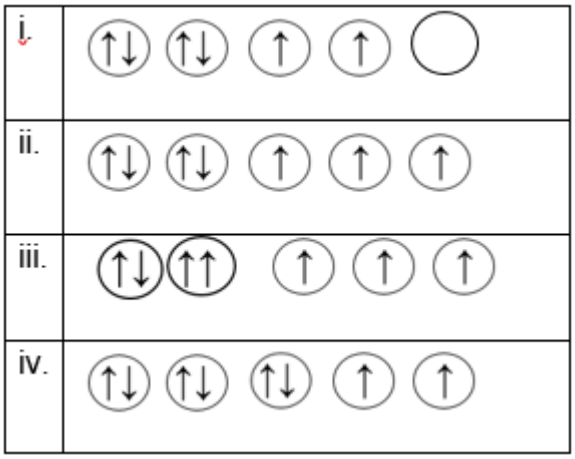
Τα υδατικά διαλύματα του $KMnO_4$ δεν είναι σταθερά διότι τείνουν να οξειδώσουν ακόμα και το νερό το οποίο μπορεί να περιέχει ίχνη αναγωγικών σωμάτων όπως οργανικών ενώσεων, σκόνης κ.α τα οποία αντιδρούν με το $KMnO_4$ και σχηματίζουν πυρολουσίτη:

$$4MnO_4^- + 2H_2O \rightarrow MnO_2 + 3O_2 + 4OH^-$$

Η αντίδραση αυτή είναι αργή, καταλύεται όμως από το φώς, τη θερμότητα, τα οξέα, τις βάσεις, τα ιόντα Mn^{2+} και τον πυρολουσίτη.

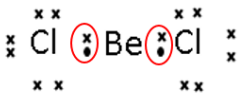
Ερώτηση 10

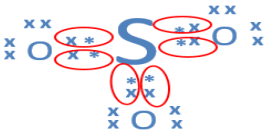
α) Ποιο από τα ακόλουθα διαγράμματα τροχιακών είναι αδύνατο σύμφωνα με την απαγορευτική αρχή του Pauli. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. **2μ.**



Το γ.

Δεν είναι δυνατό στο ίδιο άτομο να υπάρχουν 2 ηλεκτρόνια που να έχουν και τους τέσσερις κβαντικούς αριθμούς τους ίδιους. Συνεπώς δεν γίνεται και τα δύο ηλεκτρόνια να έχουν το ίδιο spin (+1/2) πρέπει ms = +1/2, -1/2

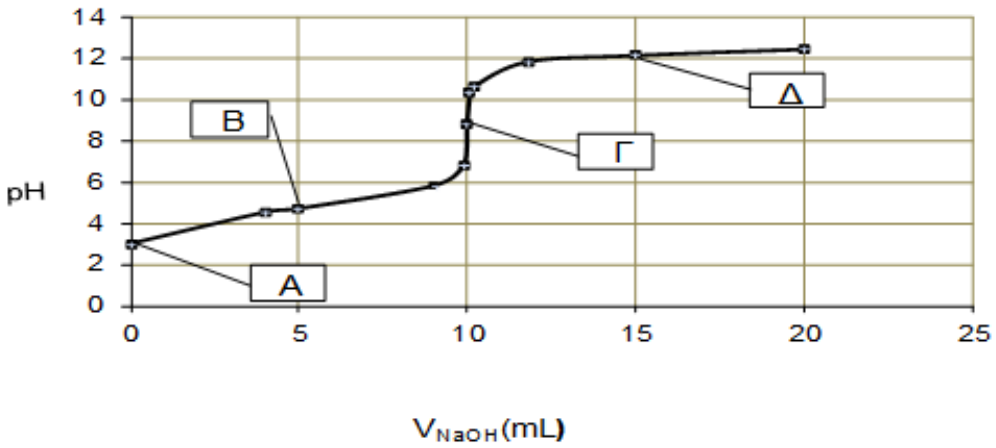
β) Δίνονται οι παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές A) $_{12}Mg$: $1s^2 2s^2 2p^6$ B) $_{9}F$: $1s^2 2s^2 2p^5$ Γ) $_{17}C\ell$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ Δ. $_{6}C$: $1s^2 2s^1 2p^3$ Ποια/ες από τις ηλεκτρονιακές δομές αντιστοιχούν σε: **i.** Θεμελιώδη κατάσταση ατόμου **Β** **ii.** Διεγερμένη κατάσταση ατόμου **Δ** **iii.** Δομή ιόντος **Α, Γ**	**2μ.**
γ) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή με τη μέθοδο των τροχιακών ($1s^2 s1s^2 2p$…..) για το άτομο του βαναδίου, $_{23}V$. $_{23}V$: **$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^3$** **Η ηλεκτρονιακή δομή του βαναδίου είναι:** **$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^3\ 4s^2$** **Γράφουμε πρώτα την 3*d* και μετά την 4*s*, παρόλο που η υποστιβάδα 4*s* συμπληρώθηκε πρώτη, σύμφωνα με την αρχή ελάχιστης ενέργειας. Αυτό συμβαίνει επειδή, μετά την εισαγωγή ηλεκτρονίων στην υποστιβάδα 3*d* αυτή αποκτά λιγότερη ενέργεια από την 4*s*.**	**2μ.**
δ) **i.** Το βηρύλλιο, $_4Be$, είναι αμέταλλο στοιχείο και έχει ηλεκτρονιακή δομή $1s^2\ 2s^2$. Όπως φαίνεται από τη δομή του, δεν περιέχει μονήρη ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα του. Να δικαιολογήσετε με βάση τη θεωρία των τροχιακών πώς το βηρύλλιο σχηματίζει στην ένωση $BeC\ell_2$ δύο ομοιοπολικούς δεσμούς. Να δείξετε επίσης με σύμβολα Lewis την ηλεκτρονιακή του δομή. **Ηλεκτρονική κατανομή $_4Be$ $1s^2\ 2s^2$ η δομή αυτή εκφράζει τη θεμελιώδη κατάσταση ατόμου Be η οποία μπορεί να γραφτεί και ως:** ↑↓ ↑↓ **$2s^2$ $2s^2$** **Το Be περιέχει 2 ηλεκτρόνια σθένους τα οποία στην διεγερμένη κατάσταση εμφανίζονται ως μονήρη:** ↑↓ ↑ ↑ **$1s^2$ $2s^1$ $2s^1$ .Be.** **Για αυτό σχηματίζει 2 απλούς ομοιοπολικούς δεσμούς με δύο άτομα χλωρίου.** **Η Δομή Lewis του μορίου είναι:** 	**1.5μ.**

ii. Να δικαιολογήσετε τους 6 ομοιοπολικούς δεσμούς που σχηματίζει το θείο με τα οξυγόνα στο μορίου SO_3, με βάση τη θεωρία των ατομικών τροχιακών και να δείξετε με σύμβολα Lewis την ηλεκτρονιακή του δομή. **Η ηλεκτρονική δομή του S είναι $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ (p_x^2 p_y^1 p_z^1) και όπως φαίνεται έχει <u>2 μονήρη</u> e στη στιβάδα σθένους (θεμελιώδης κατάσταση).** **Το θείο για να σχηματίσει 6 ομοιοπολικούς δεσμούς με το οξυγόνο υφίσταται 2 διεγέρσεις:** **1η διεγερμένη κατάσταση S: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p_x^1 3p_y^1 3p_z^1 3d^1$ σε αυτή την διεγερμένη κατάσταση το S έχει 4 μονήρη ηλεκτρόνια.** **Για να μπορέσει να σχηματίσει 6 ομοιοπολικούς δεσμούς το S βρίσκεται στην 2η διεγερμένη κατάσταση:** $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p_x^1 3p_y^1 3p_z^1 3d^1 3d^1$ **Με την 2η διέγερση το S αποκτά 6 μονήρη e^- στην εξωτερική στιβάδα, συνεπώς μπορεί να σχηματίσει 6 ομοιοπολικούς δεσμούς.** **Η Δομή Lewis του μορίου είναι:** 	**2,5μ.**

ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ Γ΄ ΜΕΡΟΣ

ΜΕΡΟΣ Γ΄: Ερωτήσεις 11-12
Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις11-12.
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 (δέκα) μονάδες (σύνολο 20 μονάδες).

Ερώτηση 11

Δίνεται η πιο κάτω καμπύλη ογκομέτρησης 20 mL υδατικού διαλύματος οξέος ΗΑ με τιτλοδοτημένο διάλυμα NaOH 0,1M:  **α)** Να γράψετε σε ποιο σημείο της καμπύλης ογκομέτρησης (Α,Β,Γ,Δ) το υδατικό	**2μ.**

διάλυμα της κωνικής φιάλης περιέχει μόνο:

i. άλας: **σημείο Γ**
ii. άλας και βάση: **σημείο Δ**
iii. οξύ: **σημείο Α**
iv. άλας και οξύ: **σημείο Β**

β) Να υπολογίσετε:
i. Τη μοριακότητα του διαλύματος του οξέος ΗΑ. **1μ.**

VΙΣ = 10mL NaOH 0,1M 1000mL περιέχουν 0,1 mol
10mL → x=; ⇒x=0,001mol NaOH

HA + NaOH → NaA + H_2O
1mol 1 mol
x1 0.001mol x1= 0,001mol HA

20mL διαλύματος HA περιέχουν 0,001mol
1000mL → x2=; ⇒ x2= 0,05mol HA **1μ.**
⇒ CHA = 0.05M

ii. Το pH του αρχικού διαλύματος του οξέος, αν η σταθερά διάστασής του είναι Κοξ = 2.10^{-5}. (χωρίς τη χρήση της καμπύλης)

[H+] = $\sqrt{(Koξ*Coξ)} = \sqrt{(2*10^{-5}*0,05)} = \sqrt{10^{-6}} = 10^{-3}$ mol/L
pH = -log [H^+] = - log (10^{-3}) = 3

iii. Το pH του διαλύματος που προκύπτει, όταν στο αρχικό διάλυμα έχουν προστεθεί 6mL διαλύματος NaOH 0,1M. **4μ.**
V_{NaOH} = 6 mL C_{NaOH} =0.1M
1000mL περιέχουν 0,1 mol
6mL → x=; ⇒ χ= 0,0006 mol

20mL διαλύματος HA περιέχουν 0,001 mol (υπολογίστηκε στο β(i))

HA + NaOH → NaA + H_2O

Αρχικά	**0,001 mol**	**0.0006mol**	
Αντέδρασαν	**0.0006mol**	**0.0006mol**	
Παράγονται	-	-	**0,0006mol**
Τελικά	**0.0004mol**	0	**0.0006mol**

Δημιουργείται ρυθμιστικό διάλυμα, επομένως:

$$[H^+] = K_{oξ}\frac{C_{β.oξ.}}{C_{αλ.}} = 2*10^{-5}*\frac{\frac{0.0004mol}{0,026L}}{\frac{0.0006mol}{0,026L}} = 1,33*10^{-5}\frac{mol}{L}$$

pH = - log [H^+] = -log ($1.33x10^{-5}$) = 4.88

γ) Να επιλέξετε ποιος από τους παρακάτω δείκτες είναι κατάλληλος για την πιο πάνω ογκομέτρηση και γιατί; **i.** Πορτοκαλί του μεθυλίου $K_δ = 10^{-4}$ **ii.** Φαινολοφθαλεΐνη $K_δ = 10^{-9}$ **Πορτοκαλί του μεθυλίου Κδ =10^{-4} → pΚδ = 4 → Ζώνη εκτροπής : 3 - 5** **Φαινολοφθαλεΐνη Κδ =10^{-9} → pΚδ = 9 → Ζώνη εκτροπής : 8 - 10** **Ο δείκτης που είναι κατάλληλος για την πιο πάνω ογκομέτρηση είναι η φαινολοφθαλεΐνη γιατί η ζώνη εκτροπής της βρίσκεται μέσα στην ζώνη εξουδετέρωσης.**	**1μ.**
δ. Να γράψετε αν δημιουργείται σφάλμα και τι είδους (θετικό ή αρνητικό) στην πιο πάνω ογκομέτρηση εξουδετέρωσης όταν κατά την προετοιμασία της ογκομέτρησης η προχοΐδα ξεπλένεται μόνο με αποσταγμένο νερό πριν το γέμισμα της με το μέτρο. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **Το σφάλμα που δημιουργείται είναι θετικό , αφού μετά το ξέπλυμα της προχοΐδας μόνο με αποσταγμένο νερό, η συγκέντρωση του μέτρου μειώνεται λόγω αραίωσης, άρα θα απαιτηθεί μεγαλύτερος όγκος μέτρου.**	**1μ.**

Ερώτηση 12

Α) Σε μια εργαστηριακή άσκηση Χημικής Ισορροπίας, είχατε μελετήσει την αντίδραση μεταξύ $FeCl_3$ και NH_4SCN. Τα ενυδατωμένα κατιόντα του Fe^{3+} στο διάλυμα $FeCl_3$ αντιδρούν με τα θειοκυανιούχα ανιόντα SCN^-, τα οποία περιέχονται στο διάλυμα θειοκυανιούχου αμμωνίου, σύμφωνα με την πιο κάτω χημική εξίσωση: $[Fe(H_2O)_6]^{3+} + 6SCN^- \rightleftharpoons [Fe(SCN)_6]^{3-} + 6H_2O$ ή $FeCl_3 + 3NH_4SCN \rightleftharpoons Fe(SCN)_3 + 3NH_4Cl$ Το διάλυμα του $FeCl_3$ είναι καφέ, του NH_4SCN άχρωμο, του NH_4Cl άχρωμο και του $Fe(SCN)_3$ αιματόχροο. **i.** Σε ποια ιόντα οφείλεται το χρώμα του διαλύματος του τριχλωριούχου σιδήρου; **Fe^{3+}** **ii.** Στο δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει το διάλυμα του $FeCl_3$, προσθέτουμε μικρή ποσότητα διαλύματος θειοκυανιούχου αμμωνίου και ανακινούμε το δοκιμαστικό σωλήνα. Το διάλυμα μετατρέπεται σε αιματόχρωο (**διάλυμα Α**). Γράψετε το χημικό του ιόντος στο οποίο οφείλεται το χρώμα αυτό. **το χρώμα οφείλεται στα ανιόντα $[Fe(SCN)_6]^{3-}$** **iii.** Να εξηγήσετε, δικαιολογώντας την απάντησή σας, τι αναμένετε να	**0,5μ.** **0,5μ.**

παρατηρήσετε, όταν προσθέσετε στο δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει το **διάλυμα Α**: **α)** μικρή ποσότητα διαλύματος $FeC\ell_3$ **Το χρώμα θα γίνει εντονότερο αιματόχροο διότι βάση της αρχής του Le Chandelier η ισορροπία της αντίδρασης μετατοπίζεται δεξιά ώστε να αναιρεθεί η μεταβολή και να επέλθει νέα ισορροπία στο σύστημα.**	**1μ.**
β) μικρή ποσότητα διαλύματος NH_4SCN **Όπως και στο Α, το χρώμα θα γίνει πιο αιματόχροο για τον ίδιο λόγο.** **iv.** Με προσθήκη στο διάλυμα μικρής ποσότητας νερού και στη συνέχεια θέρμανσης του διαλύματος για 5 λεπτά σε υδρόλουτρο, το διάλυμα μετατρέπεται σε ανοικτό καφέ άχρωμο. **α)** Να χαρακτηρίσετε την αντίδραση $[Fe(H_2O)_6]^{3+} + 6SCN^- \rightleftharpoons [Fe(SCN)_6]^{3-} + 6H_2O$ ως ενδόθερμη ή εξώθερμη. **Η αντίδραση είναι εξώθερμη** **β)** Να δικαιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας στο ερώτημα **iv (α)**. **Η αντίδραση είναι εξώθερμη διότι με την αύξηση της θερμοκρασία η ισορροπία μετατοπίζεται αριστερά.**	**1μ.** **1μ.** **1μ.**
β) Να συμπληρώσετε και να ισοσταθμίσετε τις παρακάτω χημικές αντιδράσεις. Να εξηγήσετε επίσης σε συντομία, γιατί αυτές πραγματοποιούνται, δηλώνοντας παράλληλα και το εμφανές αποτέλεσμα. Σημείωση: Η κάθε αντίδραση συμπληρώνεται στη μορφή που δίνεται. $(Ag^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}) + (H^+_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)}) \rightarrow \rightarrow AgC\ell_{(s)} + (H^+ + NO_3^-)_{(aq)}$ **Λευκό ίζημα** **Είναι αντίδραση διπλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται γιατί παράγεται ίζημα.** $Na_2CO_{3\,(s)} + HC\ell_{(aq)} \rightarrow NaC\ell_{(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(\ell)}$ **Αντίδραση διπλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται γιατί παράγεται αέριο.** $CH_3COONa_{(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow Na_2SO_{4(aq)} + CH_3COOH_{(aq)}$ **Αντίδραση διπλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται γιατί παράγεται ασθενής ηλεκτρολύτης, το οξικό οξύ, το οποίο είναι πτητική ένωση και έχει μυρωδιά ξυδιού.** $K_2CO_{3\,(aq)} + CaC\ell_{2\,(aq)} \rightarrow 2KC\ell_{2\,(aq)} + CaCO_{3\,(s)}$ **Λευκό ίζημα** **Είναι αντίδραση διπλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται γιατί παράγεται ίζημα.**	**4μ.**

γ) Η υπερχλωρυδρία είναι ένας ιατρικός όρος, που χρησιμοποιείται για να περιγράψει την υπερέκκριση υδροχλωρικού οξέος (αύξηση της περιεκτικότητας σε υδροχλωρικό οξύ) στο γαστρικό υγρό. Η υπερχλωρυδρία εκδηλώνεται με πόνους και κάψιμο (καούρες) στο στομάχι, κυρίως μετά τα γεύματα. Εκδηλώνεται και με άλλα συμπτώματα όπως ναυτία κλπ. Θεραπευτικά συνιστάται η χρήση αντιόξινων φαρμάκων, όπως είναι το γάλα της μαγνησίας.

Το γάλα της μαγνησίας υπάρχει στα φαρμακεία σε δύο μορφές. Σε δισκία (χάπια) και σε υγρό σκεύασμα. Το δραστικό συστατικό του φαρμάκου είναι το υδροξείδιο του μαγνησίου, $Mg(OH)_2$. Η δοσολογία του υγρού φαρμάκου που συνιστάται από μια φαρμακοβιομηχανία είναι **425mg $Mg(OH)_2$ ανά κουταλάκι** δηλαδή **425mg/5mL.**
Σε κάθε παρτίδα παραγωγής του φαρμάκου πρέπει να ελέγχεται η παραπάνω δοσολογία.
Ένας χημικός, για να ελέγξει τη δοσολογία του υγρού σκευάσματος σε κάποια παρτίδα, εργάστηκε ως εξής:

Πήρε 20mL από το υγρό σκεύασμα και τα ογκομέτρησε με διάλυμα HCℓ 2M. Έκανε 2 ογκομετρήσεις και βρήκε ότι ο μέσος όγκος τους ήταν 29,3mL.

i. Να κάνετε τους απαραίτητους υπολογισμούς, ώστε να επιβεβαιώσετε την παραπάνω δοσολογία του υγρού φαρμάκου σε γάλα της μαγνησίας.

1μ.

HCℓ 2M: στα 1000mL δ. HCℓ περιέχονται 2mol HCℓ
29,3 mL → x=; ⇒x=0,0586mol HCℓ

$Mg(OH)_2$ + 2HCℓ → $MgCℓ_2$ + $2H_2O$
1mol 2mol
x1=; 0,0586mol ⇒ x1=0,0293mol $Mg(OH)_2$

Mr $Mg(OH)_2$ =58 1mol $Mg(OH)_2$ ζυγίσει 58g
0,0293mol → x2=;

⇒ x2=1,6994g στα 20mL υγρού σκευάσματος γάλατος μαγνησίας

Στα 20mL υγρού σκ. γάλ. Μαγνησίας περιέχονται 1,6994g $Mg(OH)_2$
5mL → x3=;

⇒ x3=0,42485g

Άρα το υγρό φάρμακο περιέχει την συνιστόμενη δοσολογία δηλαδή 425mg/5mL.

ii. Να βρείτε την επί τοις εκατό κατά όγκο (%w/v) περιεκτικότητα του σκευάσματος σε $Mg(OH)_2$, ώστε αυτή να αναγραφεί στην ετικέτα του κάθε υγρού φαρμάκου. **Στα 5mL υγρού σκευάσματος περιέχονται 0,425g $Mg(OH)_2$** **100mL → x=; ⇒ x=8,5g $Mg(OH)_2$** **Άρα η περιεκτικότητα του σκευάσματος είναι 8,5%w/v σε $Mg(OH)_2$.**	**1μ.**

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

Ο Διευθυντής

Ιωάννου Μάριος