

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

MAÏOY / IOYNIOY

Τάξη: Β' Λυκείου

Ημερομηνία: 04 / 06 / 2018

Μάθημα: ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Διάρκεια εξέτασης: 2,5 ώρες

Όνοματεπώνυμο:.....

ΟΔΗΓΙΕΣ:

- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία (3) μέρη Α', Β' και Γ'.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από επτά (7) σελίδες.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή ταινίας.
- Να γράφετε μόνο με μπλε πένα.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Όλες οι απαντήσεις να δοθούν στο τετράδιο απαντήσεων.
- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με εκατό (100) μονάδες.

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ:

Περιοδικός Πίνακας των στοιχείων

1 H 1																	2 He 4				
3 Li 7	4 Be 9															5 B 11	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20
11 Na 23	12 Mg 24															13 Al 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cl 35.5	18 Ar 40
19 K 39	20 Ca 40	21 Sc 45	22 Ti 48	23 V 51	24 Cr 52	25 Mn 55	26 Fe 56	27 Co 59	28 Ni 59	29 Cu 63.5	30 Zn 65	31 Ga 70	32 Ge 72.6	33 As 75	34 Se 79	35 Br 80	36 Kr 84				
37 Rb 85.5	38 Sr 88	39 Y 89	40 Zr 91	41 Nb 93	42 Mo 96	43 Tc 99	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131				
55 Cs 133	56 Ba 137	57 La 139	72 Hf 178.5	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 196	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)				
87 Fr (223)	88 Ra 226	89 Ac (227)																			

58-71 ΛΑΝΘΑΝΙΔΕΣ
90-103 ΑΚΤΙΝΙΔΕΣ

ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΗΣ ΔΙΑΣΤΑΣΗΣ: $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = K_{\text{NH}_3} = 1,8 \times 10^{-5}$

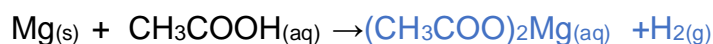
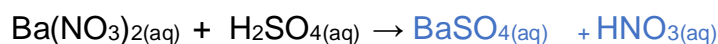
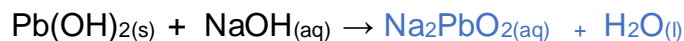
ΜΕΡΟΣ Α΄: Ερωτήσεις 1 – 4

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 1- 4.

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

Ερώτηση 1

Να συμπληρώσετε τις πιο κάτω χημικές αντιδράσεις: (5x1μον.)



Ερώτηση 2

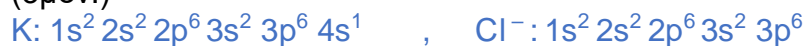
α) Δίνεται η παρακάτω τετράδα κβαντικών αριθμών για ένα ηλεκτρόνιο ατόμου.

$$n=2 \quad l=1 \quad m_l=2 \quad s=+1/2$$

Να δηλώσετε αν είναι επιτρεπτή ή όχι και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (1μον.)

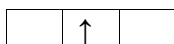
Δεν είναι επιτρεπτή γιατί για $l=1$ το $m_l=-1,0,+1$ δεν υπάρχει τιμή $m_l=2$.

β) Να γράψετε την κατανομή των ηλεκτρονίων σε τροχιακά ($1s^2 2s^2 \dots$) για το άτομο του καλίου, K και το ιόν του χλωρίου, Cl^- . (3μον.)



γ) Να γράψετε τις τιμές του δευτερεύοντα κβαντικού αριθμού και του μαγνητικού αριθμού που χαρακτηρίζουν το ηλεκτρόνιο που βρίσκεται στο τροχιακό $3p_z$. (1μον.)

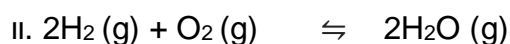
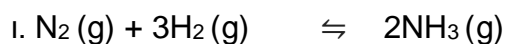
$$l=1 \quad m_l=0$$



Ερώτηση 3

α) Σε ποια / ποιες από τις παρακάτω χημικές ισορροπίες, η μεταβολή του όγκου του δοχείου (υπό σταθερή θερμοκρασία) δεν μετατοπίζει τη θέση της ισορροπίας; (2μον.)

β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (3μον.)

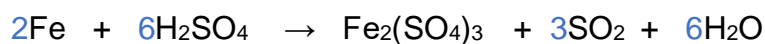


α) Στην ιιι.

β) Ο αριθμός των mol αερίων αντιδρώντων και προϊόντων είναι ίσος.

Ερώτηση 4

A. Δίνεται η πιο κάτω αντίδραση οξειδοαναγωγής:



Οξείδωση Fe, από 0 σε +3 (μεταβολή 3)

Αναγωγή S, από +6 σε +4 (μεταβολή 2)

α) Να γράψετε τους συντελεστές της πιο πάνω χημικής αντίδρασης, με την βοήθεια των αριθμών οξείδωσης των στοιχείων. (3μον.)

β) Να καθορίσετε την οξειδωτική και την αναγωγική ουσία. (1μον.)

οξειδωτική ουσία: H_2SO_4

αναγωγική ουσία: Fe

B. Να βρείτε τον αριθμό οξείδωσης των υπογραμμισμένων στοιχείων. (1μον.)



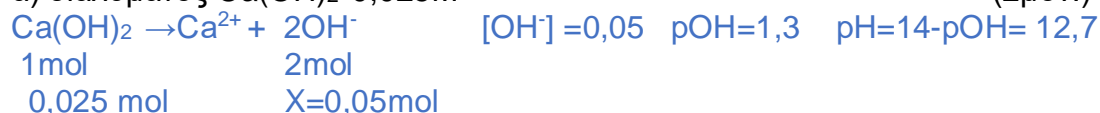
ΜΕΡΟΣ Β': Ερωτήσεις 5 – 10

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

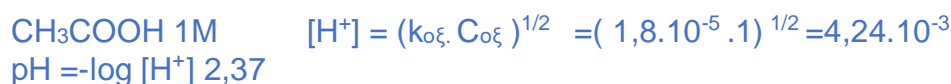
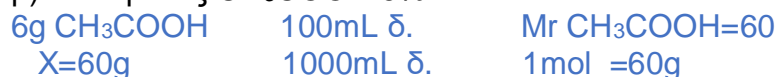
Ερώτηση 5

A. Να υπολογίσετε το pH:

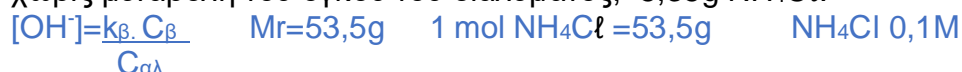
α) διαλύματος $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,025M (2μον.)



β) διαλύματος CH_3COOH 6% κ.ο. (3μον.)



γ) διαλύματος που προκύπτει όταν σε 1L διαλύματος NH_3 0,2M προστεθούν, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, 5,35g NH_4Cl . (2μον.)



B. Ένα λίτρο ρυθμιστικού διαλύματος $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COONa}$ περιέχει 0,18 mol CH_3COONa και έχει $\text{pH}=4$. Να υπολογίσετε την συγκέντρωση του CH_3COOH στο διάλυμα. (3μον.)

$$[\text{H}^+] = \frac{K_{\text{ox}} \cdot C_{\text{ox}}}{C_{\text{al}}} \quad C_{\text{ox}} = \frac{[\text{H}^+] \cdot C_{\text{al}}}{K_{\text{ox}}} = \frac{10^{-4} \cdot 0,18}{1,8 \cdot 10^{-5}} = 1 \quad \text{CH}_3\text{COOH } 1\text{M}$$

Ερώτηση 6

A. Τι θα συμβεί στο pH (αυξάνεται, μειώνεται ή παραμένει το ίδιο) των πιο κάτω διαλυμάτων, αν στο καθένα προσθέσουμε νερό (αραίωση); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (3x1.5μον.)

α) διάλυμα HNO_3 0,1M

Η συγκέντρωση του διαλύματος ελαττώνεται, η $[\text{H}^+]$ ελαττώνεται άρα το pH αυξάνεται.

β) διάλυμα KOH 0,01M

Η συγκέντρωση του διαλύματος ελαττώνεται, $[\text{OH}^-]$ ελαττώνεται, η $[\text{H}^+]$ αυξάνεται άρα το pH ελαττώνεται.

γ) 1L διαλύματος που περιέχει 0,1mol CH_3COOH 0,1mol CH_3COOK

Οι νέες συγκεντρώσεις των CH_3COOH και CH_3COOK θα είναι ίδιες και μετά την αραίωση, άρα με βάση τον τύπο $[\text{H}^+] = \frac{K_{\text{ox}} \cdot C_{\text{ox}}}{C_{\text{al}}}$ η $[\text{H}^+]$ παραμένει η ίδια, άρα και το pH παραμένει ίδιο.

B. Το pH διαλύματος βάσης BOH με συγκέντρωση 0,1M είναι 11,13. Η βάση είναι ισχυρή ή ασθενής; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας, (1.5μον.)

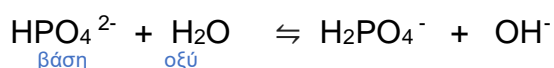


1mol 1mol

0,1mol x=0,1mol pOH=1 pH=13

Είναι ασθενής γιατί αν ήταν ισχυρή η $[\text{OH}^-]$ θα ήταν 0,1M και το pH=13

Γ. α) Στην πιο κάτω αντίδραση να δηλώσετε ποια ουσία συμπεριφέρεται ως οξύ και ποια σαν βάση κατά Brownsted-Lowry. (1μον.)



β) Να γράψετε τις συζυγείς βάσεις, κατά Brownsted-Lowry, των πιο κάτω οξέων:

I. HNO_2
(1.5μον.)

II. H_2S

III. HCO_3^-

I. NO_2^-

II. HS^-

III. CO_3^{2-}

γ) Να γράψετε τα συζυγή οξέα, κατά Brownsted-Lowry, των πιο κάτω βάσεων:

I. CN^-

II. Br^-

III. NH_3

(1.5μον.)

I. HCN

II. HBr

III. NH_4^+

Ερώτηση 7

Δίνονται τα πιο κάτω ζεύγη ουσιών:

I. στερεό NH_4Cl και στερεό NaCl

II. αέριο HCl και αέριο CO_2

III. διάλυμα KNO_3 και διάλυμα AgNO_3

IV. διάλυμα $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ και διάλυμα $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

α) Να εισηγηθείτε ένα αντιδραστήριο(διαφορετικό κάθε φορά) που θα χρησιμοποιήσετε για να διακρίνετε μεταξύ τους τα μέλη του καθενός από τα πιο πάνω ζεύγη. (4.μον.)

I. στερεό NH_4Cl και στερεό NaCl NaOH (ή H_2SO_4)

II. αέριο HCl και αέριο CO_2 , πυκνή NH_3 (ή διαυγές δ. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ασβεστόνερο)

III. διάλυμα KNO_3 και διάλυμα AgNO_3 , με H_2SO_4 (ή HCl)

IV. διάλυμα $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ και διάλυμα $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, HCl (ή περ. KOH)

β) Να αναφέρετε την παρατήρηση που θα κάνετε σε κάθε περίπτωση. (2.μον)

I. Το στερεό NH_4Cl δίνει αφρισμό (Το στερεό NaCl δίνει αφρισμό)

II. Το αέριο HCl δίνει λευκό νέφος. (Το CO_2 θολώνει το ασβεστόνερο)

III. Το διάλυμα AgNO_3 δίνει λευκό ίζημα. (ή λευκό ίζημα)

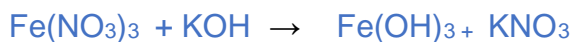
IV. Το διάλυμα $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ με περίσσεια NaOH δίνει καφεκόκκινο ίζημα.

γ) Να γράψετε τις χημικές αντιδράσεις που γίνονται. (4.μον.)

I. $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ($\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$)

II. $\text{HCl} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$ ($\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$)

III. $\text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3$ ($\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{HNO}_3$)



Ερώτηση 8

A. 5g κράματος Cu-Mg αντιδρούν με διάλυμα HCl και ελευθερώνονται 1,12 L αερίου X.

α) Να ονομάσετε το αέριο X. (1.μον)

Υδρογόνο

β) Να υπολογίσετε την μάζα του κάθε μετάλλου στο κράμα. (4.μον)



Συνεπώς το αέριο οφείλεται στο αποκλειστικά στην αντίδραση του μαγνησίου.



1mol	1mol	22,4L	1mol H ₂
24g	1mol	1,12L	X=0,05mol
X=1,2g Mg	0,05mol	Cu=5-1,2=3,8g	

B.. Να υπολογίσετε την μοριακότητα των ακόλουθων διαλυμάτων: (5μ.)

α) Διάλυμα KOH με pH=13 .

$$[\text{H}^+] = 10^{-13} \quad [\text{OH}^-] = K_w / 10^{-13} = 10^{-14} / 10^{-13} = 10^{-1}$$



$$1\text{mol} \quad 1\text{mol}$$

$$X=0,1\text{mol} \quad 0,1\text{mol} \quad \text{KOH } 0,1\text{M}$$

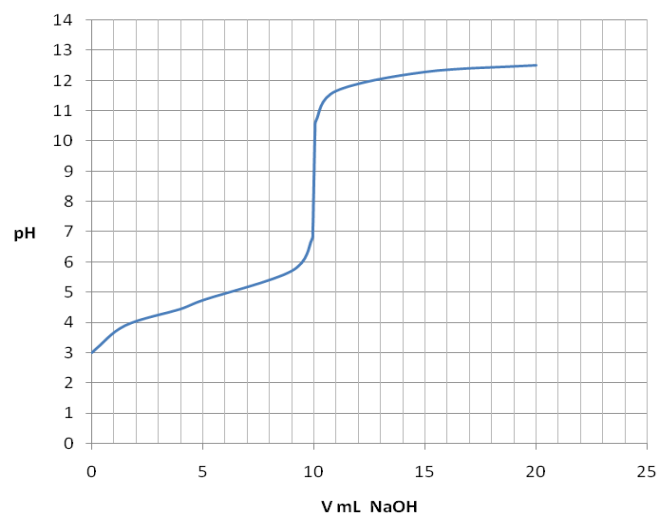
β) Διάλυμα H₂SO₄ με pOH=12 .

$$\text{pH}=2 \quad [\text{H}^+] = 10^{-2} \quad \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \quad \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ } 0,005\text{M}$$

$$\begin{array}{cc}
 1\text{mol} & 2\text{mol} \\
 X = 0,005\text{mol} & 0,01\text{mol}
 \end{array}$$

Ερώτηση 9

Δίνεται η καμπύλη ογκομέτρησης 20mL διαλύματος CH_3COOH με διάλυμα NaOH 0,1M.



α) Πως χαρακτηρίζετε το διάλυμα που προκύπτει στο ισοδύναμο σημείο(όξινο, αλκαλικό ή ουδέτερο); Να δώσετε μία εξήγηση. (2.μον)

Αλκαλικό. Το άλας που παράγεται κατά την εξουδετέρωση, CH_3COONa είναι αλκαλικά υδρολυόμενο.

β) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος CH_3COOH χρησιμοποιώντας τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε κατά την ογκομέτρηση και τα δεδομένα της πιο πάνω καμπύλης. (3.μον)



1000mL 0,1mol NaOH , αντιδρούν με 0,001mol CH_3COOH

10mL $x=0,001\text{mol}$

0,001mol CH_3COOH 20mL

$X=0,05\text{mol}$ 1000mL CH_3COOH 0,05M

γ) Να αναφέρετε τον καταλληλότερο δείκτη για την πιο πάνω ογκομέτρηση και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (2.μον)

Η φαιλοφθαλείνη ,γιατί η ζώνη εκτροπής της εμπίπτει στην ζώνη εξουδετέρωσης της καμπύλης ογκομέτρησης.

δ) Η έκπλυση της κωνικής φιάλης με το διάλυμα του οξέος, πριν την έναρξη της ογκομέτρησης, θα επηρέαζε τα αποτελέσματα και πως;. Εάν υπάρχει σφάλμα να το χαρακτηρίσετε σαν θετικό ή αρνητικό. (3.μον)

Θα υπήρχε μεγαλύτερη ποσότητα αγνώστου ,κατανάλωση μεγαλύτερου όγκου του μέτρου, άρα μεγαλύτερη και η συγκέντρωση του αγνώστου. Συνεπώς θετικό σφάλμα.

Ερώτηση 10

Α. α) Να δηλώσετε κατά πόσο είναι ορθές ή λάθος οι πιο κάτω προτάσεις και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας: (4.μον)

Από τη θερμοχημική εξίσωση: $3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{O}_{3(g)} \quad \Delta H > 0$
συμπεραίνουμε ότι πιο σταθερή μορφή του οξυγόνου είναι το O_2 .

ΟΡΘΗ

Η αντίδραση είναι ενδόθερμη,τα αντιδρώντα περιέχουν λιγότερη ενέργεια από τα προϊόντα άρα το O_2 είναι πιο σταθερό από το O_3 .

β) Κατά την ογκομέτρηση διαλύματος FeSO_4 με διάλυμα KMnO_4 , η οξίνιση γίνεται με νιτρικό οξύ.

ΛΑΘΟΣ

Η οξίνιση γίνεται μεθειϊκό οξύ γιατί το νιτρικό οξύ δρα ως οξειδωτικό και θα χρειαζόταν λιγότερος όγκος από το υπερμαγγανικό κάλιο για να γίνει η αντίδραση. (αρνητικό σφάλμα).

Β. Ένα mol αέριου υδρογόνου (H_2) αντιδρά με ένα mol αέριου χλωρίου Cl_2 και παράγονται 2 mol αέριου υδροχλωρίου (HCl), εκλύοντας θερμότητα 184 KJ. Να γράψετε την θερμοχημική εξίσωση της χημικής αντίδρασης. (2.μον)

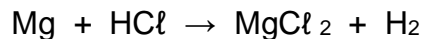


Γ. Δίνεται η χημική ισορροπία : $2\text{NH}_{3(g)} \rightleftharpoons \text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)}$

Να γράψετε την έκφραση της σταθεράς χημικής ισορροπίας, K_c . (2.μον)

$$K_c = \frac{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3}{[\text{NH}_3]^2}$$

Δ. Πραγματοποιείται η πιο κάτω χημική αντίδραση:



Να προβλέψετε την επίδραση που θα έχουν οι πιο κάτω μεταβολές στην ταχύτητα της αντίδρασης χρησιμοποιώντας τους όρους μεγαλύτερη, μικρότερη, ίδια. (2.μον)

- α) Χρησιμοποιείται 100 mL διαλύματος HCl 1 M, αντί 100 mL διαλύματος HCl 2M.
 μικρότερη ταχύτητα
 β) Χρησιμοποιείται σκόνη μαγνησίου, αντί ταινίας μαγνησίου ίσης ποσότητας.
 μεγαλύτερη ταχύτητα

ΜΕΡΟΣ Γ΄: Ερωτήσεις 11 – 12

Να απαντήσετε και τις δύο ερωτήσεις 11 - 12. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες (σύνολο 20 μονάδες).

Ερώτηση 11

Σε υδατικό διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA 0,3 M, η συγκέντρωση των κατιόντων υδρογόνου είναι $4,61 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L}$.

- α) ι. Να υπολογίσετε την σταθερά διάστασης του οξέος HA. (3μ.)

$$[\text{H}^+] = (\text{K}_{\text{ox}} \cdot \text{C}_{\text{ox}})^{1/2} \quad \text{K}_{\text{ox}} = [\text{H}^+]^2 / \text{C}_{\text{ox}} = (4,61 \cdot 10^{-6})^2 / 0,3 = 7,08 \cdot 10^{-11}$$

- ii. Να υπολογίσετε το pH του οξέος HA. (2μ.)

$$[\text{H}^+] = 4,61 \cdot 10^{-6} \quad \text{pH} = -\log[\text{H}^+] = 5,34$$

β) Σε 50 mL του διαλύματος του οξέος HA προστίθενται 50 mL αποσταγμένου νερού και προκύπτει το διάλυμα X.

- i. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του οξέος στο διάλυμα X. (2μ.)

$$\text{C}_1 \cdot \text{V}_1 = \text{C}_2 \cdot \text{V}_2 \quad \text{C}_2 = \text{C}_1 \cdot \text{V}_1 / \text{V}_2 = 0,3 \cdot 50 / 100 = 0,15 \quad \text{HA } 0,15\text{M}$$

- ii. Να υπολογίσετε τα γραμμάρια του στερεού KOH που πρέπει να προσθέσουμε στο διάλυμα X για πλήρη εξουδετέρωσή του. (3μ.)



$$1000\text{mL } \delta. \quad 0,15\text{mol HA} \quad 1\text{mol HA αντιδρά με } 1\text{mol KOH}$$

$$100\text{mL} \quad \Psi = 0,015 \text{ mol HA} \quad 0,015 \text{ mol HA} \quad \text{Z} = 0,015 \text{ mol KOH}$$

$$\text{MrKOH} = 56 \quad 0,015 \cdot 56 = 0,84\text{gKOH}$$

Ερώτηση 12

A. Ποσότητα CaCO_3 αντιδρά πλήρως με διάλυμα HCl 0,5 M, οπότε ελευθερώνονται 1,12L αερίου Ψ σε συνθήκες STP. (4μ.)

Ζητούνται:

α).μάζα του CaCO_3 που χρησιμοποιήθηκε .

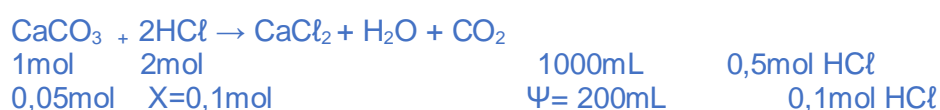


1mol 1mol

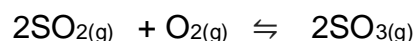
X=0,05mol 0,05mol

1mol $\text{CaCO}_3=100\text{g}$ $0,05 \cdot 100=5\text{g}$

β) ο όγκος του διαλύματος HCl που απαιτήθηκε για την πλήρη αντίδραση.



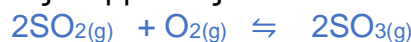
B. Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 10L εισάγονται 2,5 mol SO_2 και 1,5mol O_2 . Διατηρώντας την θερμοκρασία στους 227°C αποκαθίσταται η ισορροπία:



Στην κατάσταση ισορροπίας η συγκέντρωση του SO_3 είναι 0,1M.

α)Να υπολογίσετε:

i. την σύσταση του μίγματος ισορροπίας σε mol.



Αρχικά:	2,5	1,5	
Αντιδ/Σχημ.:	1,0	0,5	1,0
Ισορροπία:	1,5	1,0	1,0

(1μ.)

ii την τιμή της σταθεράς ισορροπίας K_c .

$$K_c = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2]} = \frac{(1)^2}{(1,5)^2 \cdot 1} = 0,44$$

(2μ.)

iii. την απόδοση της αντίδρασης.

Το O_2 περίσσεια

$$\alpha = \text{πειραμ. τιμή/θεωρ. τιμή} = 1/2,5 = 40\%$$

(1μ.)

β) Να δηλώσετε αν η ποσότητα του SO_3 θα μειωθεί, θα αυξηθεί ή θα παραμείνει η ίδια στο δοχείο με:

i. την προσθήκη καταλύτη ii. την αύξηση της ποσότητας του διοξειδίου του θείου.

Να δώσετε σύντομη εξήγηση για την κάθε περίπτωση.

(2μ.)

- ι. ίδια(απλά η ισορροπία αποκαθίσταται πιο γρήγορα)
ιι. Θα αυξηθεί(με βάση την αρχή του Le Chatelier το σύστημα θα κινηθεί προς τα δεξιά,προς όφελος των προϊόντων, για να καταναλωθεί η ποσότητα του SO_2).

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

Η ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ

Η ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΡΙΑ

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

Έλενα Κουζαρίδη

Έλενα Κουζαρίδη

.....
Γεώργιος Χρυσοστόμου