

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2019

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 24-05-2019

ΤΑΞΗ: Β΄

ΧΡΟΝΟΣ: 2,5 ώρες

ΟΝΟΜΑ ΜΑΘΗΤΗ/ΤΡΙΑΣ:

ΤΜΗΜΑ:

ΑΡΙΘΜΟΣ:.....

ΒΑΘΜΟΣ :.....

ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΚΑΘΗΓΗΤΗ/ΤΡΙΑΣ:

100

20

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑΕΠΤΑ (17) ΣΕΛΙΔΕΣ.

ΟΔΗΓΙΕΣ:

- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με ΕΚΑΤΟ (100) μονάδες.
- Να απαντήσετε και τα τρία μέρη Α΄, Β΄ και Γ΄ ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ.
- Να γράψετε τις απαντήσεις σας στο εξεταστικό δοκίμιο στον κενό χώρο, μετά από κάθε ερώτηση.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση σημειώσεων σε οποιαδήποτε μορφή.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
- Να γράφετε με μπλε πένα καθαρά και ευανάγνωστα.
- Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενων υπολογιστικών μηχανών.

ΔΕΝ ΘΑ ΔΟΘΟΥΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ Ή ΔΙΑΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ.

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Επισυνάπτεται Περιοδικός Πίνακας

ΑΤΟΜΙΚΕΣ ΜΑΖΕΣ: Απο Περιοδικό Πίνακα

Σταθερές διάστασης στους 25 °C: $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = K_{\text{NH}_3} = 1,8 \times 10^{-5}$ $K_{\text{HCOOH}} = 1,6 \times 10^{-4}$
 $K_{\text{HF}} = 6,8 \times 10^{-4}$ $K_{\text{HNO}_2} = 7,1 \times 10^{-4}$ $K_{\text{HCN}} = 4,2 \times 10^{-10}$

Γραμμομοριακός όγκος αερίων σε Κανονικές Συνθήκες (STP): 22,4L

Σειρά δραστηρότητας μετάλλων: K, Na, Ba, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Pb, H, Cu, Ag, Hg, Au



αύξηση δραστηρότητας

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΜΕΡΟΣ Α΄: Ερωτήσεις 1 – 4

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 1 - 4.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 5 μονάδες .

Ερώτηση 1

Σε 250 mL υδατικού διαλύματος θειικού οξέος, H_2SO_4 , περιέχονται 0,49 g θειικού οξέος.

Ζητούνται:

i. Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του υδατικού διαλύματος του θειικού οξέος.

(μον. 2)

ii. Να γράψετε την αντίδραση διάστασης του θειικού οξέος.

(μον. 2)

iii. Να υπολογίσετε το pH του πιο πάνω υδατικού διαλύματος θειικού οξέος.

(μον. 1)

Ερώτηση 2

A. Να κατατάξετε τα πιο κάτω ισομοριακά διαλύματα κατά σειρά αύξησης της τιμής του pH .
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

α) HCN , β) NaNO_3 , γ) H_2SO_4 , δ) HCl ,

(μον.3)

B. Να γράψετε τις αντιδράσεις ηλεκτρολυτικής διάστασης :

α) NaNO_3

β) HCN

(μον.2)

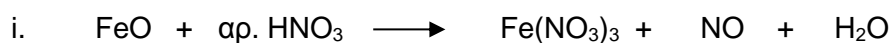
Ερώτηση 3

A. Να βρείτε τον αριθμό οξείδωσης του χλωρίου, Cl, στις πιο κάτω χημικές ενώσεις:



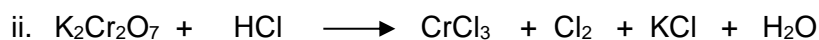
(μον. 1,5)

B. Να βρείτε τους συντελεστές των πιο κάτω οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων, χρησιμοποιώντας τον αριθμό οξείδωσης και να καθορίσετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό σώμα σε κάθε αντίδραση.



Οξειδωτικό σώμα: ----- Αναγωγικό σώμα: -----

(μον. 1,75)



Οξειδωτικό σώμα: ----- Αναγωγικό σώμα: -----

(μον. 1,75)

Ερώτηση 4

A. Να γράψετε τη συζυγή βάση οξέος και το συζυγές οξύ βάσης στον παρακάτω πίνακα:

οξύ		H_3O^+	OH^-	
βάση	NH_3			HCO_3^-

(μον.2)

B. Οι τρεις παρακάτω χημικές αντιδράσεις οξέος / βάσεως είναι μετατοπισμένες προς τα δεξιά. Να κατατάξετε, κατά Brønsted–Lowry, τα οξέα που συμμετέχουν σε αυτές κατά σειρά ελαττούμενης ισχύος.

(μον.1,5)



Γ. Δίνονται οι πιο κάτω αντιδράσεις:



Να δηλώσετε και να δικαιολογήσετε τη συμπεριφορά του HSO_3^- στις πιο πάνω αντιδράσεις κατά Brønsted–Lowry;

(μον.1,5)

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄

ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄

ΜΕΡΟΣ Β΄ : Ερωτήσεις 5 – 10

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 5 - 10.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες.

Ερώτηση 5

Α. Να δηλώσετε και να δικαιολογήσετε ποια από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα είναι ρυθμιστικά:

α) διάλυμα HF 0,1M – KF 0,1M

β) διάλυμα NH_3 1M – NaOH 1M

γ) διάλυμα CH_3COOH 0,5M - CH_3COONa 0,5 M

δ) διάλυμα HCl 0,2M - KCl 0,2M

ε) διάλυμα HNO_2 2M - NaNO_2 2M

(μον.3)

Β.α) Σε 2 L υδατικού διαλύματος HNO_3 , που έχει $\text{pH}=1$, προσθέτουμε 198 L H_2O και προκύπτει διάλυμα 200 L.

Να υπολογίσετε το pH του υδατικού διαλύματος HNO_3 που προκύπτει μετά την προσθήκη νερού.

(μον.3)

β) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα υδατικού διαλύματος οξικού οξέος, CH_3COOH , με $\text{pH}=2,52$ στους 25°C .

(μον.2)

Γ. Να υπολογίσετε το pH των πιο κάτω υδατικών διαλυμάτων:

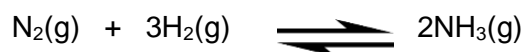
α) HCl 0,1 M

β) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,05M.

(μον.2)

Ερώτηση 6

Α. Σε δοχείο σταθερού όγκου 2 L εισάγομε 4 mol N_2 και 10 mol H_2 . Στην χημική ισορροπία έχουμε 6 mol NH_3 .



Ζητούνται:

α) Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης.

(μον.4)

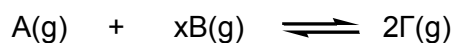
β) Να βρείτε τη σταθερά χημικής ισορροπίας, K_c .

(μον.1,5)

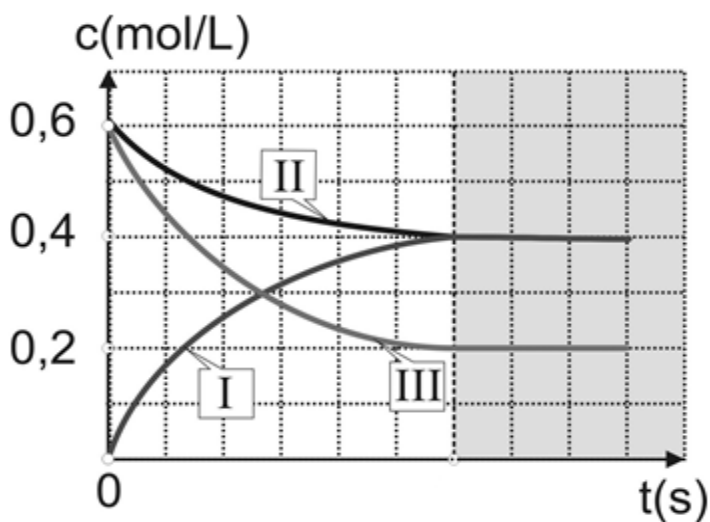
γ) Να δηλώσετε και να δικαιολογήσετε πώς θα επηρεαστεί η K_c αν προστεθεί ποσότητα N_2 χωρίς να μεταβληθεί η θερμοκρασία και ο όγκος του δοχείου.

(μον.0,5)

Β. Οι γραφικές παραστάσεις των συγκεντρώσεων των ουσιών που συμμετέχουν στη χημική ισορροπία η οποία περιγράφεται από την εξίσωση



σε συνάρτηση με το χρόνο, φαίνονται στο πιο κάτω διάγραμμα.



Η χημική ισορροπία έχει αποκατασταθεί σε δοχείο όγκου 5 L και σταθερή θερμοκρασία 25°C.

α) Να αναφέρετε ποια καμπύλη αντιστοιχεί σε κάθε συστατικό της ισορροπίας.

(μον.1,5)

β) Να βρείτε το συντελεστή X της ουσίας B.

(μον.2,5)

Ερώτηση 7

Να γράψετε τις χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται και τις παρατηρήσεις που θα κάνετε κατά τη διεξαγωγή των ακόλουθων πειραμάτων:

Πείραμα Α

Σε δυο δοκιμαστικούς σωλήνες Α και Β που περιέχουν αντίστοιχα μικρή ποσότητα μαγνησίου και χαλκού, προστίθεται αραιό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος, HCl.

(μον.2)

Χημική αντίδραση:

Παρατηρήσεις:

Πείραμα Β

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει μικρή ποσότητα ρινισμάτων χαλκού, Cu, προστίθεται πυκνό νιτρικό οξύ, HNO₃.

(μον.2)

Χημική αντίδραση:

Παρατηρήσεις:

Πείραμα Γ

Στάδιο 1:

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει 2-3 mL διαλύματος νιτρικού μολύβδου, Pb(NO₃)₂, προστίθενται 2-3 σταγόνες διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου, NaOH.

(μον.2)

Χημική αντίδραση:

Παρατήρηση:

Στάδιο 2:

Στον ίδιο δοκιμαστικό σωλήνα προστίθεται περίσσεια διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου, NaOH.

(μον.2)

Χημική αντίδραση:

Παρατήρηση:

Πείραμα Δ

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει διάλυμα νιτρικού αργύρου, AgNO₃, προστίθενται 3 – 4 mL διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl.

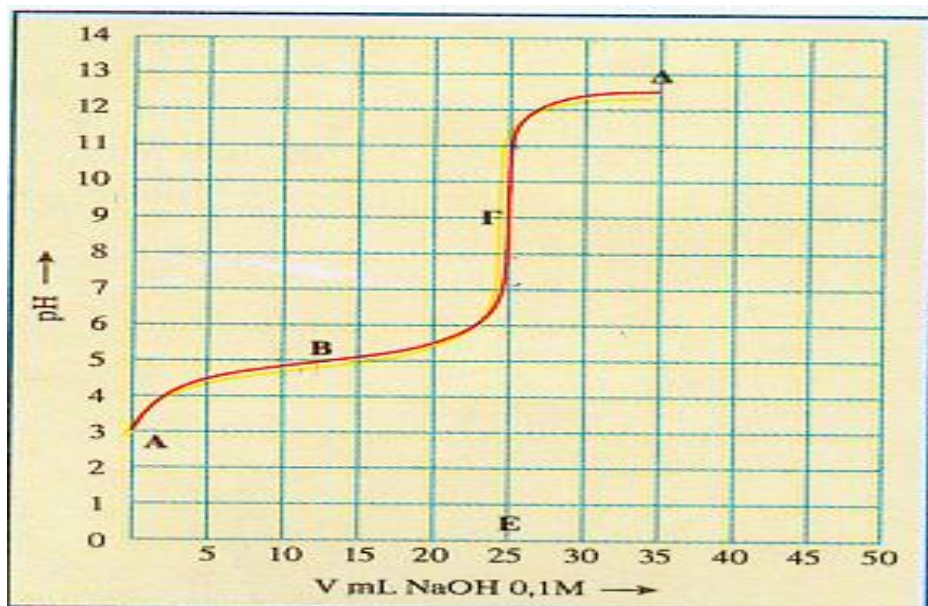
(μον.2)

Χημική αντίδραση:

Παρατήρηση:

Ερώτηση 8

Η καμπύλη που δίνεται στο πιο κάτω σχήμα δείχνει τη μεταβολή του pH, όταν σε 50 mL διαλύματος οξικού οξέος, CH_3COOH , προστίθενται σταδιακά διάλυμα NaOH 0,1M



α) Από τα σημεία της καμπύλης A – E να επιλέξετε το κατάλληλο που να ανταποκρίνεται στις ακόλουθες δηλώσεις:

(μον.1)

- i. Στην κωνική φιάλη υπάρχει μόνο διάλυμα άλατος.
- ii. Στην κωνική φιάλη υπάρχει ρυθμιστικό διάλυμα.
- iii. Στην κωνική φιάλη υπάρχει μόνο οξύ.
- iv. Στην κωνική φιάλη υπάρχει άλας και βάση -----

β) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος CH_3COOH , χρησιμοποιώντας τη χημική εξίσωση της αντίδρασης.

(μον.3)

γ) Να αναφέρετε αν το pH στο ισοδύναμο σημείο είναι ίσο ή μικρότερο ή μεγαλύτερο του επτά
(μον.0,5)

δ) Διαθέτουμε δυο διαφορετικούς δείκτες για χρήση κατά την πιο πάνω ογκομέτρηση.

Δείκτης Α: $K_{\delta}=10^{-4}$ και

Δείκτης Β: $K_{\delta}=10^{-9}$

Να υπολογίσετε τη ζώνη εκτροπής του κάθε δείκτη και να **επιλέξετε** τον κατάλληλο για τη πιο πάνω ογκομέτρηση, **δικαιολογώντας** την επιλογή σας.

(μον.1,5)

ε) Να αναφέρετε και να εξηγήσετε το σφάλμα που προκύπτει, θετικό ή αρνητικό, αν η κωνική φιάλη μέσα στην οποία τοποθετείται το οξύ ξεπλυθεί με διάλυμα NaOH.

(μον.1)

στ) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει, όταν προστεθούν 10 mL μέτρου.

(μον.3)

Ερώτηση 9

Α. Ποια/ες από τις επόμενες τετράδες κβαντικών αριθμών, που φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα, ισχύουν (\checkmark) και ποια/ποιες δεν ισχύουν (X) .

Συμπληρώστε την τελευταία στήλη του παρακάτω πίνακα σημειώνοντας \checkmark ή X αντίστοιχα .

	Κύριος κβαντικός αριθμός, n	Αζιμουθιακός κβαντικός αριθμός, ℓ	Μαγνητικός κβαντικός αριθμός, m_ℓ	Κβαντικός αριθμός του spin, m_s	\checkmark ή X
α	1	0	0	+1/2	
β	1	1	1	-1/2	
γ	2	0	0	-1/2	
δ	2	1	-1	+1/2	
ϵ	3	2	-2	+1/2	

(μον.2,5)

Β. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του **άνθρακα** , ${}_6\text{C}$, στη **θεμελιώδη** και **διεγερμένη κατάσταση**.

(μον.2)

θεμελιώδη κατάσταση:

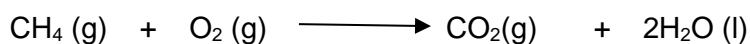
διεγερμένη κατάσταση:

Γ. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του **χλωρίου**, ${}_{17}\text{Cl}$, στη **θεμελιώδη κατάσταση**.

(μον.1,5)

θεμελιώδη κατάσταση:

Δ. Δίνεται η χημική εξίσωση:



Και η πληροφορία ότι τα προϊόντα είναι πιο σταθερά από τα αντιδρώντα

Ζητούνται :

α) Να χαρακτηρίσετε την αντίδραση ως ενδόθερμη ή εξώθερμη.

(μον.1)

β) Να παραστήσετε σχηματικά το ενεργειακό διάγραμμα της χημικής εξίσωσης, σημειώνοντας τα αντιδρώντα, προϊόντα και το ΔH

(μον.3)

Ερώτηση 10

Σε 500 mL υδατικού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl, 0,5M προσθέτουμε 5,6 g ρινίσματα σιδήρου, Fe (II).

Ζητούνται:

- i. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης του σιδήρου με το υδατικό διάλυμα του υδροχλωρικού οξέος.

(μον.1)

- ii. Να υπολογίσετε τον όγκο του υδρογόνου που ελευθερώνεται μετρημένο σε κανονικές συνθήκες.

(μον.1)

- iii. Να προβλέψετε ποια επίδραση θα έχουν οι ακόλουθες μεταβολές στην αρχική ταχύτητα της αντίδρασης και στον συνολικό όγκο του υδρογόνου που θα σχηματιστεί.

(μον.8)

α) Προσθέτουμε ίδια ποσότητα σιδήρου με τη μορφή σκόνης

β) Χρησιμοποιούμε 500mL υδατικού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl, 1M αντί 0,5M.

γ) Χρησιμοποιούμε 1L υδατικού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl, 0,5M.

δ) Ίσος όγκος νερού προστίθεται στο οξύ πριν από την προσθήκη του σιδήρου.

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄

ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄

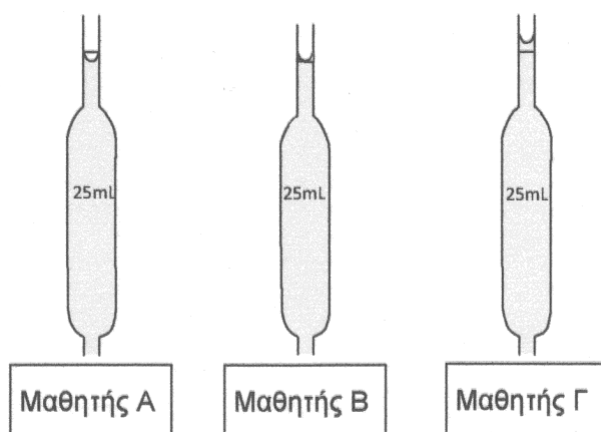
ΜΕΡΟΣ Γ΄: Ερωτήσεις 11-12

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 11-12

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες.

Ερώτηση 11

A. Πιο κάτω φαίνεται μέρος του σιφωνίου των 25 mL με την ποσότητα του διαλύματος του αγνώστου που μετέφερε ο κάθε μαθητής Α, Β και Γ στην κωνική φιάλη κατά τη διάρκεια υπολογισμού της συγκέντρωσης του αγνώστου



Να δηλώσετε και να εξηγήσετε ποιος μαθητής θα έχει **θετικό σφάλμα** και ποιος **αρνητικό σφάλμα** στο αποτέλεσμα υπολογισμού της συγκέντρωσης του αγνώστου

(μον.2)

B. Δίνονται τα πιο κάτω ζεύγη ουσιών:

α) $K_2CO_3(s)$ και $KNO_3(s)$

β) $Ba(OH)_2(aq)$ και $NaOH(aq)$

Για κάθε περίπτωση:

i. Να προτείνετε ένα αντιδραστήριο, διαφορετικό σε κάθε ζεύγος, για να διακρίνετε τις ουσίες.

ii. Να αναφέρετε τις παρατηρήσεις, στις οποίες θα βασιστείτε για τη διάκριση.

α) $K_2CO_3(s)$ και $KNO_3(s)$

Αντιδραστήριο:

Παρατηρήσεις:

β) $\text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq})$ και $\text{NaOH}(\text{aq})$

Αντιδραστήριο:

Παρατηρήσεις:

(μον.2)

Γ. Δίνονται οι πιο κάτω δηλώσεις :

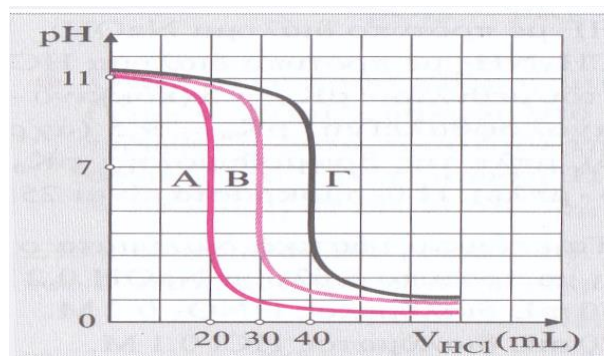
- I. σε υδατικό διάλυμα CH_3COOH 0,1M όταν γίνει προσθήκη 0,1 mol CH_3COONa αυξάνεται η συγκέντρωση $[\text{H}^+]$
- II. Όταν σε ένα λίτρο διαλύματος CH_3COOH / CH_3COONa προσθέσουμε ίσο όγκο αποσταγμένου νερού, το pH του διαλύματος αυξάνεται.
- III. Για την οξίνιση διαλύματος υπερμαγγανικού καλίου στην υπερμαγγανομετρία δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί διάλυμα υδροχλωρικού οξέος.
- IV. Όταν αραιώνουμε ένα βασικό υδατικό διάλυμα με προσθήκη νερού σε σταθερή θερμοκρασία το pH του διαλύματος αυξάνεται.
- V. Σε ένα υδατικό διάλυμα NaOH δεν υπάρχουν ιόντα H_3O^+ .
- VI. Στην υποστιβάδα 4d υπάρχουν 5 τροχιακά.

α) Να χαρακτηρίσετε ως ορθή ή λανθασμένη την καθεμία από τις πιο πάνω δηλώσεις.

β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας για τις δηλώσεις I και III .

(μον.4)

Δ. Οι πιο κάτω γραφικές παραστάσεις Α, Β και Γ παριστάνουν την καμπύλη ογκομέτρησης 100 mL υδατικού διαλύματος NH_3 , διαφορετικής συγκέντρωσης κάθε φορά, με πρότυπο διάλυμα HCl 0,1 M.

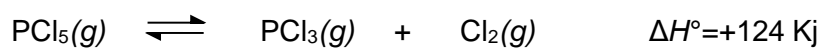


Να αναφέρετε, δίνοντας τις απαραίτητες επεξηγήσεις, σε ποια γραφική παράσταση το διάλυμα της NH_3 έχει τη μεγαλύτερη συγκέντρωση.

(μον.2)

Ερώτηση 12

Α. Στους 200 °C η K_c της αντίδρασης:



έχει την αριθμητική τιμή $8 \cdot 10^{-3}$.

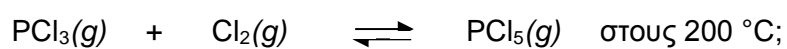
α) Να γράψετε την έκφραση της K_c για την αντίδραση.

(μον.2)

β) Ποιες είναι οι μονάδες της K_c ;

(μον.1)

γ) Ποια είναι η αριθμητική τιμή και οι μονάδες της K_c της αντίστροφης αντίδρασης:



(μον.1)

δ) Να δηλώσετε πώς θα μεταβληθούν οι ποσότητες των τριών αερίων στην ισορροπία:

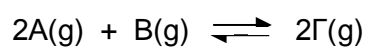
- i. Αν προσθέσουμε νέα ποσότητα PCl_5 ;
- ii. Αν αυξηθεί η πίεση με ελάττωση του όγκου σε σταθερή θερμοκρασία;
- iii. Αν αυξηθεί η θερμοκρασία;

(μον.3)

ε) Να δηλώσετε πώς μεταβάλλεται η K_c σε κάθε μία από τις προηγούμενες μεταβολές στο ερώτημα (δ)

(μον.1)

B. Δίνεται η αντίδραση:



Η τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας, K_c , της πιο πάνω αντίδρασης στους 312°C είναι 15 και σε θερμοκρασία δωματίου είναι 0,25.

Να γράψετε αν η πιο πάνω αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

(μον.2)

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

Η Διευθύντρια:

Έλση Μαρνερίδου