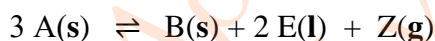


ΤΑΞΗ: Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ****ΘΕΜΑ Α****A1.** Ποιο από τα παρακάτω άτομα έχει μεγαλύτερη ενέργεια 2^{ου} ιοντισμού ;

- α. ${}_{11}\text{Na}$
- β. ${}_{12}\text{Mg}$
- γ. ${}_{13}\text{Al}$
- δ. ${}_{14}\text{Si}$

A2. Σε ποια από τις επόμενες χημικές ενώσεις ασκούνται αποκλειστικά διαμοριακές δυνάμεις διασποράς ;

- α. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- β. NO
- γ. HCl
- δ. CBr_4

A3. Σε δοχείο σταθερού όγκου και σε θερμοκρασία $\Theta^\circ\text{C}$ έχει αποκατασταθεί η ισορροπίαΗ σταθερά ισορροπίας K_c μπορεί να είναι ίση με :

- α. $16 \text{ mol}^3/\text{L}^3$
- β. $0,1 \text{ mol}^{-1}/\text{L}^{-1}$
- γ. $9 \text{ mol}/\text{L}$
- δ. $1,6$

A4. Δίνεται η ιοντική ισορροπία: $\text{HCOOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{HCOO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$, $\Delta H > 0$ Ποια από τις ακόλουθες μεταβολές θα έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση του pH υδατικού διαλύματος του οξέος HCOOH ;

- α. Η διάλυση μικρής ποσότητας στερεού KOH
- β. Η αύξηση της θερμοκρασίας
- γ. Η διάλυση μικρής ποσότητας στερεού άλατος $(\text{HCOO})_2\text{Ca}$
- δ. Η προσθήκη καταλύτη

A5. Τέσσερα ηλεκτρόνια Α, Β, Γ και Δ ενός ατόμου έχουν την τετράδα των κβαντικών που δίνονται στα γράμματα που τα απεικονίζουν. Ποιο από αυτά τα ηλεκτρόνια έχει τη χαμηλότερη ενέργεια;

- α. $n = 3, l = 0, m_l = 0, m_s = -\frac{1}{2}$
- β. $n = 3, l = 1, m_l = -1, m_s = -\frac{1}{2}$
- γ. $n = 3, l = 2, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}$
- δ. $n = 4, l = 0, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}$

A6. Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις επόμενες προτάσεις σαν **ΣΩΣΤΗ** ή **ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ**.

Δεν απαιτείται αιτιολόγηση.

1. Υδατικό διάλυμα H_2SO_4 0,01 M , στους 30°C , έχει pH μικρότερο του 2.
2. Πρότυπη κατάσταση μιας ουσίας είναι η πιο σταθερή μορφή της ουσίας σε πίεση 1 atm και θερμοκρασία 0°C .
3. Η ελάττωση της θερμοκρασίας προκαλεί ελάττωση στην τιμή της σταθεράς ταχύτητας K.
4. Στο ιόν ${}^4\text{Be}^{+3}$ για τις ενέργειες των τροχιακών ισχύει : $E_{1s} < E_{2s} < E_{2p}$.
5. Στο μόριο του $\text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H}$, υπάρχουν 3 άτομα που μπορούν να κάνουν δεσμούς υδρογόνου.



ΜΟΝΑΔΕΣ 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Διαθέτουμε 3 υδατικά διαλύματα HCl :

$\Delta 1$: διάλυμα HCl 1 M , $V=100$ ml , $T_1= 348$ K

$\Delta 2$: διάλυμα HCl 2 M , $V= 50$ ml , $T_2 = 348$ K

$\Delta 3$: διάλυμα HCl 1 M , $V = 400$ ml , $T_3 = 327$ K

Σε κάθε υδατικό διάλυμα προσθέτουμε περίσσεια σκόνης στερεού Na_2CO_3 ,οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση :



α. Να εξηγήσετε σε ποιο δοχείο θα γίνει αντίδραση με τη μεγαλύτερη αρχική ταχύτητα

β. Να εξηγήσετε σε ποιο δοχείο θα παραχθεί η μεγαλύτερη ποσότητα αερίου CO_2

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

B2. A. Διαθέτουμε τρία υδατικά διαλύματα ασθενών οξέων, στους 25°C :

$Y1$: διάλυμα CH_3COOH , C M , $pK_a=5$

$Y2$: διάλυμα $\text{CH}_2(\text{Cl})\text{COOH}$, C M , $pK_a=4,65$

$Y3$: διάλυμα $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, C M , $pK_a= 5,5$

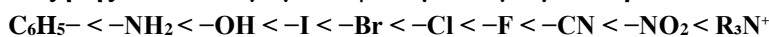
α. Να κατατάξετε τις τιμές pH των τριών διαλυμάτων κατά αυξανόμενη τιμή

β. Ογκομετρούμε 10 ml από το καθένα από τα παραπάνω διαλύματα με το ίδιο πρότυπο διάλυμα NaOH.

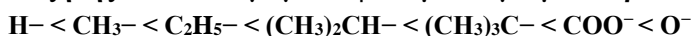
Να συγκρίνετε τις τιμές pH των τριών ογκομετρήσεων στο ισοδύναμο σημείο.

γ. Να εξηγήσετε την σειρά ισχύος των τριών οξέων με βάση τη μοριακή τους δομή

Η σειρά αύξησης του $-I$ επαγωγικού φαινομένου για μια σειρά κοινών υποκαταστατών είναι:



Η σειρά αύξησης του $+I$ επαγωγικού φαινομένου για μια σειρά κοινών υποκαταστατών είναι:



Τα δεδομένα του θέματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

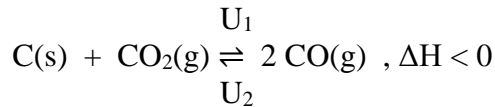
B. Υδατικό διάλυμα $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,005 M έχει $\text{pH}=13$ σε θερμοκρασία $\Theta^\circ\text{C}$.

Να εξηγήσετε αν η θερμοκρασία $\Theta^\circ\text{C}$ είναι μεγαλύτερη, μικρότερη ή ίση από τους 25°C .

Δίνεται ότι στους $\Theta=25^\circ\text{C}$, $K_w=10^{-14}$

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

B3. Σε δοχείο σταθερού όγκου έχει αποκατασταθεί η ισορροπία :



Στην κατάσταση ισορροπίας περιέχονται x mol C , y mol CO_2 , z mol CO.

Τη χρονική στιγμή t_1 μεταβάλλαμε τη θερμοκρασία και στη νέα κατάσταση ισορροπίας βρέθηκαν w mol CO ($w > z$).

- Πως μεταβλήθηκε η θερμοκρασία ;
- Πως μεταβλήθηκαν οι ταχύτητες U_1 , U_2 τη χρονική στιγμή t_1
- Να συγκριθούν οι σταθερές K_c στην αρχική και στη νέα χημική ισορροπία.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

B4. Δίνεται το άτομο ${}_{33}\text{As}$ (αρσενικό)

- Να βρεθεί η θέση του στον περιοδικό πίνακα (ομάδα/περίοδος/τομέας).
- Πόσα ηλεκτρόνια του παραπάνω ατόμου έχουν $m_l = -1$;
- Πόσα ηλεκτρόνια του παραπάνω ατόμου έχουν άθροισμα $n + l$ ίσο με 5 ;
- Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός (Z) στοιχείου Σ που ανήκει στην ίδια περίοδο με το As και διαθέτει τα περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια από όλα τα στοιχεία αυτής της περιόδου.
- Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός στοιχείου Γ που ανήκει στην ίδια ομάδα με το As και έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια $1^{ου}$ ιοντισμού από όλα τα στοιχεία αυτής της ομάδας ;
- Να εξηγήσετε ποια βάση είναι ισχυρότερη: η GH_3 ή η AsH_3 (αρσίνη) ;

ΜΟΝΑΔΕΣ 7

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Στη βιομηχανία το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) παρασκευάζεται με την αντίδραση Boudouard και με βάση την εξίσωση: $\text{C}(s) + \text{CO}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{CO}(g)$. Σε δοχείο με $V = 2$ L εισάγονται ποσότητες κ mol C(s) και λ mol $\text{CO}_2(g)$ και αποκαθίσταται η παραπάνω χημική ισορροπία στην οποία συνυπάρχουν 1 mol C(s), 1 mol $\text{CO}_2(g)$ και 4 mol $\text{CO}(g)$.

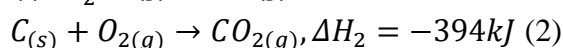
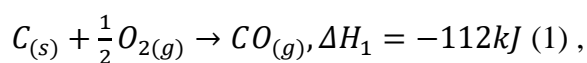
α) Να προσδιοριστεί η απόδοση της αντίδρασης, η K_c , και το ποσό θερμότητας που απορροφάται.

β) Από το δοχείο της ισορροπίας απομακρύνονται μ mol $\text{CO}(g)$ και παράλληλα ο όγκος του δοχείου αυξάνεται στα 4 L. Αποκαθίσταται νέα ισορροπία, στην ίδια θερμοκρασία, στην οποία προσδιορίζονται 0,5 mol $\text{CO}_2(g)$. Να προσδιοριστούν:

i. Η τιμή του μ . **ii.** Η νέα απόδοση της αντίδρασης.

γ) Στο μείγμα ισορροπίας προσθέτουμε, στην ίδια θερμοκρασία, 1 mol στερεού C, οπότε αποκαθίσταται νέα Χ.Ι. Να εξηγήσετε ποια θα είναι η επίδραση στη θέση ισορροπίας και ποια στην απόδοση της αντίδρασης.

Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις των οποίων οι ενθαλπίες αναφέρονται σε πρότυπες συνθήκες.



ΜΟΝΑΔΕΣ 10

Γ2. Το αμυγδαλικό οξύ ανακαλύφθηκε το 1831 από τον Γερμανό φαρμακολόγο Φέρντιναντ Λούντβιχ Βίνκλερ (*Ferdinand Ludwig Winckler*, 1801-1868) κατά τη θέρμανση αμυγδαλίνης, δηλαδή αποστάγματος πικραμύγδαλου, με αραιό υδροχλωρικό οξύ. Το όνομα του αμυγδαλικού οξέος προέρχεται από το αμύγδαλο. Το αμυγδαλικό οξύ έχει μακρά ιστορία χρήσεως στην ιατρική ως αντιβακτηριακό, ιδιαίτερος στην καταπολέμηση μολύνσεων των ουροφόρων οδών. Επίσης έχει χρησιμοποιηθεί ως αντιβιοτικό με λήψη από το στόμα και ως συστατικό καλλυντικών απολεπίσεως προσώπου, αντίστοιχα με άλλα α-υδροξυοξέα. Το αμυγδαλικό οξύ είναι ασθενές μονοπρωτικό οξύ HA.

Θέλουμε να υπολογίσουμε την συγκέντρωση του αμυγδαλικού οξέος σε ένα δείγμα οπότε χρησιμοποιούμε πρότυπο διάλυμα NaOH παρουσία δείκτη **ΗΔ** ο οποίος είναι οργανικό οξύ με $K_a=510^{-9}$. Με την όξινη μορφή του συζυγούς ζεύγους του να έχει χρώμα μπλε και τη συζυγή βασική της να έχει χρώμα κίτρινο. Για το σκοπό αυτό 20 mL από το δείγμα ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,2 M. Για το ισοδύναμο σημείο απαιτούνται 20 mL πρότυπου διαλύματος, και το pH είναι ίσο με 9.

α) Να υπολογίσετε την συγκέντρωση και την τιμή της σταθεράς ιοντισμού (K_a) του αμυγδαλικού οξέος

β) Να υπολογίσετε το λόγο των συγκεντρώσεων των δυο συζυγών μορφών του δείκτη ΗΔ στο ισοδύναμο σημείο της παραπάνω ογκομέτρησης. Ποιος είναι τότε ο βαθμός ιοντισμού του δείκτη;

γ) Η παραπάνω ογκομέτρηση επαναλαμβάνεται με χρήση πρότυπου διαλύματος KOH το οποίο έχει εκτεθεί στον ατμοσφαιρικό αέρα οπότε απορροφά το CO₂. Να εξετάσετε αν υπάρχει σφάλμα, και να προσδιορίσετε αν η συγκέντρωση του αμυγδαλικού οξέος, είναι μικρότερη ή μεγαλύτερη από την πραγματική.

Όλα τα διαλύματα είναι υδατικά και σε θερμοκρασία 25°C, $K_w=10^{-14}$

Τα δεδομένα του θέματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΜΟΝΑΔΕΣ 9

Γ3. Στη συσκευή του σχήματος τα διαμερίσματα I και II χωρίζονται με ημιπερατή μεμβράνη.



Στο διαμέρισμα I εισάγεται διάλυμα CaCl₂ 0,025 M όγκου 1 L στους 25 °C και στο διαμέρισμα II υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος (HA) συγκέντρωσης 0,1M όγκου 1 L στους 25°C. Η σταθερά ιοντισμού (K_a) του οξέος HA είναι 10^{-5} .

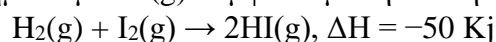
α) Προς ποιο διαμέρισμα θα διεξαχθεί το φαινόμενο της ώσμωσης; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

β) Μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα αποκαθίσταται ισορροπία. Να εξηγήσετε πως θα μεταβληθούν οι όγκοι των διαμερισμάτων. Πως θα μεταβληθεί το pH και ο βαθμός ιοντισμού του HA στο διαμέρισμα II;

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. 13,44 L μίγματος $H_2(g)$ και $I_2(g)$ μετρημένα σε STP αντιδρούν σε κλειστό δοχείο όγκου 10 L προς σχηματισμό $HI(g)$ σύμφωνα με την απλή αντίδραση



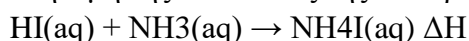
Μετά το τέλος της αντίδρασης παρατηρήθηκε ότι αντέδρασε όλη η ποσότητα του I_2 . Όλη η ποσότητα του HI που παράχθηκε απομακρύνεται με κατάλληλη διαδικασία και διαλύεται σε 4L H_2O χωρίς μεταβολή του όγκου οπότε προκύπτει διάλυμα Δ1 και αναμειγνύεται με 4L διαλύματος NH_3 0,1 M οπότε επέρχεται πλήρης εξουδετέρωση, αραιώνω σε όγκο 40 L και το τελικό διάλυμα Δ2 που προκύπτει έχει pH είναι ίσο με 5,5, ενώ κατά την εξουδετέρωση ελευθερώνεται ποσό θερμότητας 22,8 kJ.

α) Να υπολογιστεί ο λόγος των mol των δύο αερίων στο αρχικό μίγμα και η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης.

Δίνεται η σταθερά ταχύτητας $K=10^{-2}M^{-1}s^{-1}$

β) Ποιο ποσό θερμότητας ελευθερώθηκε κατά την αντίδραση του μίγματος των δύο αερίων;

γ) Ποια η τιμή της ενθαλπίας της αντίδρασης εξουδετέρωσης:



δ) Ποια είναι η σταθερά ιοντισμού της NH_3 ;

ε) Πόσα mol $Ca(OH)_2$ πρέπει να προστεθούν σε 500ml του Δ₂ ώστε να μεταβληθεί το pH του κατά 6,5 μονάδες;

ΜΟΝΑΔΕΣ 12

Δ2. Ισομοριακό μείγμα αποτελούμενο από τις βάσεις RNH_2 ($R : C_nH_{2n+1}$) και $Ba(OH)_2$ έχει μάζα 20,2 g. Το μείγμα διαλύεται σε 1 L H_2O , χωρίς μεταβολή του όγκου και προκύπτει τελικό δ/μα (Z) με $[OH^-]=0,2$ M. Να βρεθεί η σύσταση του μίγματος, ο μοριακός τύπος της RNH_2 και ο βαθμός ιοντισμού της RNH_2 .

Δίνεται ότι $K_{bRnH_2} = 10^{-4}$

ΜΟΝΑΔΕΣ 8

Δ3. Στο δ/μα Z προσθέτω 0,25 mol HCl , χωρίς μεταβολή του όγκο και προκύπτει τελικό δ/μα (H). Να βρεθεί το pH του δ/τος (H).

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

ΔΙΝΟΝΤΑΙ: $M_r = 171$ για το $Ba(OH)_2$

Και τα A_r $C=12, N=14, H=1$

Όλα τα διαλύματα είναι υδατικά και σε θερμοκρασία $25^\circ C$, $K_w = 10^{-14}$

Τα δεδομένα του θέματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ