



ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

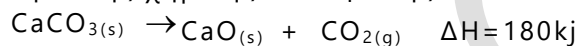
Για τις ερωτήσεις **A.1 – A.5** να γράψετε στην κόλλα σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A.1 Ποιος είναι ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων σε ένα άτομο, τα οποία έχουν κβαντικούς αριθμούς $n=4$ και $m_l=0$;

- α) 2
- β) 4
- γ) 6
- δ) 8

Μονάδες 5

A.2. Η ταχύτητα της χημικής αντίδρασης:

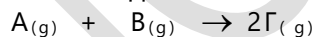


Εξαρτάται από:

- α) τον όγκο του δοχείου
- β) τη συγκέντρωση του CO_2
- γ) τον αριθμό moles του CaCO_3
- δ) τη θερμοκρασία

Μονάδες 5

A.3. Σε ένα δοχείο σταθερού όγκου αναμειγνύονται 0,8 mol αερίου Α και 0,6 mol αερίου Β, οπότε πραγματοποιείται η απλή χημική αντίδραση :



Αν η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι u_1 , τότε η ταχύτητα της αντίδρασης τη χρονική στιγμή t , που έχει καταναλωθεί η μισή ποσότητα από το αέριο Α, θα είναι:

- α) $\frac{u_1}{2}$
- β) $\frac{u_1}{4}$
- γ) $\frac{u_1}{6}$
- δ) $\frac{u_1}{8}$

Μονάδες 5

A.4. Ποια από τις επόμενες χημικές ουσίες, που έχουν παραπλήσιες τιμές σχετικής μοριακής μάζας M_r , έχει το υψηλότερο σημείο ζέσης;

- α) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- β) CH_3OCH_3



- γ) F_2
δ) $CH_3CH=O$

Μονάδες 5

A.5. Ποιο από τα επόμενα οξοοξέα των χημικών στοιχείων της 3^{ης} περιόδου του Π.Π. είναι ισχυρότερο οξύ;

- α) H_2SO_4
β) H_3PO_4
γ) $HClO_4$
δ) H_4SiO_4

Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί: $_{14}S$, $_{15}P$, $_{16}S$, $_{17}Cl$

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B.1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α) Ρυθμιστικό διάλυμα HA $0,1M$ - NaA $0,1M$ έχει μεγαλύτερη τιμή pH από διάλυμα HA $0,1M$ που έχει την ίδια θερμοκρασία.
- β) Υδατικό διάλυμα με $pH=7$, σε θερμοκρασία $15^\circ C$, είναι όξινο διάλυμα.
- γ) Οι αλκοόλες έχουν χαμηλότερα σημεία ζέσης από τους ισομερείς αιθέρες.
- δ) Η παρουσία ενός καταλύτη επηρεάζει τη μεταβολή της ενθαλπίας της αντίδρασης.
- ε) Ένα χημικό στοιχείο A έχει ενέργεια πρώτου ιοντισμού $E_{i1}=580kJ/mol$. Για τη μετατροπή $1 mol$ ατόμων A , στη θεμελιώδη κατάσταση και σε αέρια φάση, σε ιόντα A^{+2} απαιτούνται $1160kJ$.

Μονάδες 5

B.2. Δίνονται τα επόμενα υδατικά διαλύματα ασθενούς οξέος HA τα οποία περιέχουν:

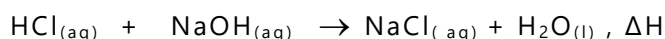
- $\Delta 1$: HA $0,1M$ ($\theta=25^\circ C$)
 $\Delta 2$: HA $0,02M$ ($\theta=25^\circ C$)
 $\Delta 3$: HA $0,1M$ και NaA $0,1M$ ($\theta=25^\circ C$)
 $\Delta 4$: HA $0,1M$ και HCl $1M$ ($\theta=25^\circ C$)
 $\Delta 5$: HA $0,02M$ ($\theta=35^\circ C$)



- α) Να συγκρίνετε την τιμή της σταθεράς ιοντισμού K_a του οξέος HA στα διαλύματα αυτά.
β) Να συγκρίνετε τον βαθμό ιοντισμού του οξέος HA στα διαλύματα αυτά.
Σε όλα τα διαλύματα για το οξύ HA ισχύει ότι $\alpha < 0,1$.

Μονάδες 5

B.3. Αναμειγνύουμε 250ml υδατικού διαλύματος HCl συγκέντρωσης 0,2M (διάλυμα Δ1) με 250ml υδατικού διαλύματος $NaOH$ συγκέντρωσης 0,2M (διάλυμα Δ2), οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:



Από την αντίδραση αυτή εκλύεται ποσό θερμότητας ίσο με 2,85kJ και προκύπτει διάλυμα Δ3. Να υπολογίσετε :

- α) την ενθαλπία της αντίδρασης εξουδετέρωσης (ΔH),
β) την ωσμωτική πίεση του διαλύματος Δ3 σε θερμοκρασία 27° C.

$$\text{Δίνεται } R = 0,082 \frac{atm \cdot L}{K \cdot mol}$$

Μονάδες 5

B4. Για τα χημικά στοιχεία Α, Β, Γ και Δ, τα οποία ανήκουν στην τέταρτη περίοδο του Περιοδικού Πίνακα, υπάρχουν τα εξής δεδομένα:

- I. Το χημικό στοιχείο Α έχει την μεγαλύτερη τιμή ενέργειας πρώτου ιοντισμού από όλα τα στοιχεία της περιόδου.
II. Το χημικό στοιχείο Β έχει ενέργειες ιοντισμού:

$$Ei1 = 590 \text{ kJ/mol}$$

$$Ei2 = 1145 \text{ kJ/mol}$$

$$Ei3 = 4980 \text{ kJ/mol}$$

$$Ei4 = 6470 \text{ kJ/mol}$$

- III. Το άτομο του χημικού στοιχείου Γ, στη θεμελιώδη κατάσταση έχει 4 μονήρη ηλεκτρόνια.
IV. Το χημικό στοιχείο Δ είναι το πιο ηλεκτροθετικό στοιχείο της περιόδου.

α) Να προσδιορίσετε τους ατομικούς αριθμούς των χημικών στοιχείων Α, Β, Γ και Δ.

β) Πόσα ηλεκτρόνια από το άτομο του χημικού στοιχείου Α, στη θεμελιώδη κατάσταση, έχουν:

i) $l=1$ και $m_s = +\frac{1}{2}$

ii) $ml=2$

iii) $n=4$ και $ml=1$

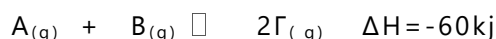


γ) Να συγκρίνετε την ενέργεια δεύτερου ιοντισμού των χημικών στοιχείων Β και Δ. Ποιο από αυτά τα χημικά στοιχεία είναι πιο ηλεκτροθετικό;

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Γ

Σε δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται 2 mol αερίου Α και 2 mol αερίου Β ($t=0$), οπότε σε σταθερή θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$ πραγματοποιείται η απλή αμφίδρομη αντίδραση:



για την οποία η σταθερά χημικής ισορροπίας είναι $K_c=36$ σε θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$. Τη χρονική στιγμή t_1 , μετά την έναρξη της αντίδρασης, έχει ελευθερωθεί ποσό θερμότητας ίσο με 30 kJ.

Γ.1. Να εξετάσετε αν τη χρονική στιγμή t_1 έχει αποκατασταθεί η ισορροπία.

Μονάδες 6

Γ.2. Να υπολογίσετε τον λόγο των τιμών της ταχύτητας u_1 (με κατεύθυνση προς τα δεξιά) τις χρονικές στιγμές $t=0$ και t_1 αντίστοιχα.

Μονάδες 6

Γ.3. Να υπολογίσετε το ποσό θερμότητας που εκλύεται από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι να αποκατασταθεί η χημική ισορροπία.

Μονάδες 6

Γ.4. Να σχεδιάσετε σε κοινό σύστημα αξόνων τα διαγράμματα των ταχυτήτων u_1 και u_2 (με κατεύθυνση προς αριστερά) σε συνάρτηση με τον χρόνο. Πόσες φορές έχει ελαττωθεί η ταχύτητα u_1 στην κατάσταση ισορροπίας σε σχέση με την τιμή της κατά την έναρξη της αντίδρασης;

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ

Υδατικό διάλυμα Δ1 περιέχει τα ασθενή μονοπρωτικά οξέα ΗΑ και ΗΒ με συγκεντρώσεις 0,1M και 0,5M αντίστοιχα.

Δ.1. Σε 500mL του διαλύματος Δ1 προσθέτουμε 0,1 mol από το άλας ΝαΑ, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ2 όγκου 500mL στο οποίο ισχύει $[\text{B}^-]=5 \cdot 10^{-5} \text{ M}$.



Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ2 και τον βαθμό ιοντισμού του οξέος HA στο διάλυμα Δ2.

Μονάδες 4

Δ.2. Ποιο από τα οξέα HA και HB είναι ισχυρότερο;

Μονάδες 2

Δ.3. Σε 100mL του διαλύματος Δ1 προσθέτουμε 0,01mol αέριου HCl, χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ3. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ3 και τις συγκεντρώσεις $[A^-]$ και $[B^-]$ στο διάλυμα Δ3.

Δίνονται: όλα τα διαλύματα έχουν θερμοκρασία 25°C,
όπου $K_a(HA)=2 \cdot 10^{-4}$ και $K_w=10^{-14}$

Μονάδες 6

Δ.4. Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα NH_3 (Y1) συγκέντρωσης c1. Ποσότητα 40mL του διαλύματος Y1 ογκομετρείται με πρότυπο υδατικό διάλυμα HCl συγκέντρωσης 0,2M παρουσία του πρωτολυτικού δείκτη ΗΔ. Για το ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης απαιτούνται 40mL πρότυπου διαλύματος και το διάλυμα που προκύπτει έχει pH=5.

α) Να προσδιορίσετε την συγκέντρωση c1 της NH_3 του διαλύματος Y1 και την σταθερά ιοντισμού K_b της NH_3 .

β) Να υπολογίσετε τον λόγο των συγκεντρώσεων των δύο συζυγών μορφών του δείκτη στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης και να προσδιορίσετε το χρώμα του διαλύματος.

Δίνονται: όλα τα διαλύματα έχουν θερμοκρασία 25°C, $K_w=10^{-14}$

Ο πρωτολυτικός δείκτης ΗΔ είναι ασθενές οξύ με σταθερά ιοντισμού $K_a=2 \cdot 10^{-5}$, η όξινη μορφή του δείκτη έχει κίτρινο χρώμα, ενώ η βασική του έχει μπλε χρώμα. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 13