

ΧΗΜΕΙΑ ΟΜΑΔΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

1^ο ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ

ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στη κόλλα σας τον αριθμό κάθε μιας από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως Α5 και δίπλα το γράμμα της επιλογής που αντιστοιχεί στη σωστή συμπλήρωσή της.

Α1. Το βρώμιο (Br_2) είναι υγρό στη θερμοκρασία περιβάλλοντος, γιατί ανάμεσα στα μόριά του αναπτύσσονται

- α. δεσμοί υδρογόνου.
- β. σχετικά ισχυρές δυνάμεις διπόλου - διπόλου.
- γ. δυνάμεις μεταξύ ιόντων.
- δ. σχετικά ισχυρές δυνάμεις London.

Μονάδες 5

Α2. Σε ποσότητα υδατικού διαλύματος της ασθενούς βάσης Β 0,1 Μ, θα πετύχουμε αύξηση του pH αν προσθέσουμε σε αυτό ποσότητα διαλύματος

- α. βάσης Β 0,1 Μ.
- β. βάσης Β 0,05 Μ.
- γ. βάσης Β 0,2 Μ.
- δ. HCl 0,1 Μ.

Μονάδες 5

Α3. Ο μέγιστος δυνατός αριθμός ηλεκτρονίων που περιέχεται σε ένα 3d τροχιακό είναι

- α. δέκα.
- β. έξι.
- γ. δύο.
- δ. ένα.

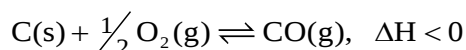
Μονάδες 5

Α4. Η ενέργεια που ανταλλάσσεται με το περιβάλλον κατά την πραγματοποίηση μιας χημικής αντίδρασης υπό σταθερή πίεση ισούται με τη συνολική

- α. ενθαλπία.
- β. χημική ενέργεια.
- γ. μεταβολή εσωτερικής ενέργειας.
- δ. μεταβολή ενθαλπίας.

Μονάδες 5

Α5. Σε δοχείο προσθέτουμε στερεό C και O_2 , οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:



Η αύξηση της απόδοσης της αντίδρασης θα επιτευχθεί με

- α. αύξηση της θερμοκρασίας.
- β. ελάττωση της θερμοκρασίας.
- γ. προσθήκη στερεού C που πρακτικά δεν μεταβάλλει τον όγκο των ήδη περιεχόμενων αερίων.
- δ. αύξηση της πίεσης μέσω μεταβολής του όγκου του δοχείου.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίδονται τα υδατικά μοριακά διαλύματα:

Y1: γλυκόζης ($C_6H_{12}O_6$) 4% w/v,

Y2: αραβινόζης ($C_5H_{10}O_5$) 4% w/v,

Y3: σακχαρόζης ($C_{12}H_{22}O_{11}$) 4% w/v

Y4: γλυκόζης ($C_6H_{12}O_6$) 2% w/v

α. Να επιλέξετε ποιο από τα παραπάνω διαλύματα έχει την μεγαλύτερη ωσμωτική πίεση. (μονάδα 1)

β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 5

B2. Δίνονται τα στοιχεία: ${}_{20}\text{Ca}$, ${}_8\text{O}$ και ${}_{15}\text{P}$.

α. Να προσδιορίσετε την ομάδα και την περίοδο στην οποία ανήκει καθένα από τα παραπάνω στοιχεία. (μονάδες 3)

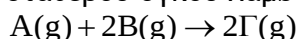
β. Να κατατάξετε αιτιολογημένα τα στοιχεία αυτά κατά

i. Αύξουσα ενέργεια πρώτου ιοντισμού, (μονάδες 2)

ii. Αύξοντα αριθμό μονήρων ηλεκτρονίων στη θεμελιώδη κατάσταση. (μονάδες 2)

Μονάδες 7

B3. Σε δοχείο σταθερού όγκου λαμβάνει χώρα η αντίδραση:



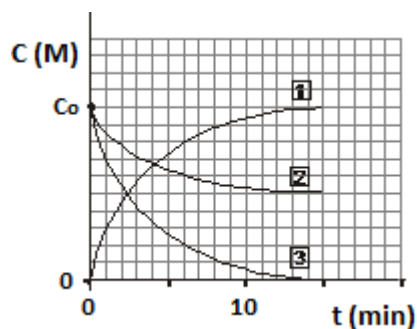
Στο διάγραμμα εμφανίζεται η συγκέντρωση των σωμάτων σε συνάρτηση με το χρόνο.

α. Να εξηγήσετε σε ποια ουσία αντιστοιχεί η κάθε καμπύλη του διαγράμματος. (μονάδες 2)

β. Να εξηγήσετε ποιες προτάσεις από τις παρακάτω είναι σωστές και ποιες λανθασμένες.

i. Το αρχικό μίγμα των A και B είναι ισομοριακό. (μονάδα 1)

ii. Από το διάγραμμα οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι η αντίδραση καταλήγει σε χημική ισορροπία. (μονάδα 1)



Μονάδες 4

B4. Η θέση της χημικής ισορροπίας $A(g) + xB(g) \rightleftharpoons 3\Gamma(g)$ δεν αλλάζει αν μεταβληθεί ο όγκος του δοχείου, υπό σταθερή θερμοκρασία.

α. Να προσδιορίσετε τη φυσική κατάσταση και τη τιμή του συντελεστή του B. (μονάδες 2).

β. Η μείωση της θερμοκρασίας υπό σταθερό όγκο οδηγεί την παραπάνω αντίδραση προς τα αριστερά. Να εξηγήσετε αν είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη. (μονάδες 2).

Μονάδες 4

B5. Στο σχολικό εργαστήριο ογκομετρούμε διάλυμα ξυδιού, το οποίο στην ετικέτα του γράφει: Περιεκτικότητα 6% w/v σε οξικό οξύ.

α. Να εξηγήσετε ποιο από τα πρότυπα διαλύματα, HCl 0,10 M ή NaOH 0,10 M θα επιλέγατε στην παραπάνω ογκομέτρηση. (μονάδες 2)

β. Να αιτιολογήσετε ποιόν από τους δείκτες φαινολοφθαλεΐνη ($pK_{\text{φαινολ.}} = 9,3$) ή πράσινο της βρωμοκρεζόλης ($pK_{\text{πρ. βρωμοκρ.}} = 4,7$) θα χρησιμοποιούσατε για να γίνει σωστά η ογκομέτρηση. (μονάδες 3)

Μονάδες 5

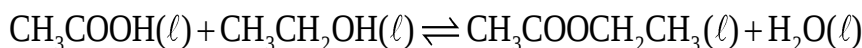
ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Αέριο μείγμα περιέχει συνολικά 13 mol από τα αέρια CH_4 , C_2H_4 και O_2 . Το μείγμα αναφλέγεται και οι οργανικές ενώσεις καίγονται πλήρως αποδίδοντας 3.200 kJ, ενώ απέμεινε στο δοχείο το 30% της αρχικής ποσότητας του O_2 . Να προσδιορίσετε την σύσταση του αρχικού μίγματος αν γνωρίζετε ότι η πλήρης καύση 0,1 mol CH_4 εκλύει 90 kJ και η πλήρης καύση 1 g C_2H_4 εκλύει 50 kJ.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες $A_{\text{rC}} = 12$, $A_{\text{rH}} = 1$ και ότι όλες οι μετρήσεις θερμότητας ανάχθηκαν στις ίδιες συνθήκες.

Μονάδες 9

Γ2. Μίγμα αποτελείται από 3 mol CH_3COOH και 3 mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$. Σε κατάλληλες συνθήκες αποκαθίσταται χημική ισορροπία σύμφωνα με την αντίδραση:



της οποίας η σταθερά χημικής ισορροπίας είναι $K_c = 4$.

α. Να υπολογίσετε τις ποσότητες όλων των ουσιών στη χημική ισορροπία. (μονάδες 3)

β. Να υπολογίσετε την ποσότητα του νερού σε mol που πρέπει να αφαιρεθεί από το παραπάνω μίγμα ισορροπίας, ώστε η ποσότητα του παραγόμενου εστέρα να αυξηθεί κατά 12,5% της ποσότητάς που είχε στη πρώτη ισορροπία. (μονάδες 6)

Μονάδες 9

Γ3. Το στοιχείο ${}_x\Sigma$ ανήκει στην τέταρτη περίοδο του Περιοδικού Πίνακα και το άτομο του στη θεμελιώδη κατάσταση δεν έχει μονήρη ηλεκτρόνια.

α. Σε ποιους τομείς μπορεί να ανήκει το στοιχείο ${}_x\Sigma$; (μονάδες 3)

β. Αν γνωρίζετε ότι το οξείδιο του ${}_x\Sigma$ έχει ισχυρό βασικό χαρακτήρα:

i. Σε ποια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα ανήκει το ${}_x\Sigma$; (μονάδα 1)

ii. Το ${}_x\Sigma$ ή το ${}_{19}\text{K}$ είναι πιο ηλεκτροθετικό; (μονάδα 1)

γ. Αν όμως γνωρίζετε ότι το ${}_x\Sigma$ είναι στοιχείο μεταπτώσεως πόσα μονήρη ηλεκτρόνια έχει το στοιχείο ${}_{x-6}\Psi$ (μονάδες 2);

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ

Σε σχολικό εργαστήριο μια ομάδα μαθητών προσπαθεί με την χρήση πεχαμέτρου να προσδιορίσει τις συγκεντρώσεις διαφόρων διαλυμάτων οξέων και να απαντήσει στα παρακάτω ερωτήματα.

Δ1. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση διαλύματος Υ1 που περιέχει CH_3COOH .

Ένδειξη πεχαμέτρου: 2,5.

Μονάδες 5

Δ2. Σε 200 mL διαλύματος CH_3COOH (Υ2) διαλύσαμε 3,28 g CH_3COONa , χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και προέκυψε ρυθμιστικό διάλυμα. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Υ2 σε CH_3COOH .

Ένδειξη πεχαμέτρου για το ρυθμιστικό διάλυμα: 5,0.

Μονάδες 7

Δ3. Διάλυμα Υ3 περιέχει τα οξέα ΗΑ σταθεράς ιοντισμού $K_{a,HA} = 2 \cdot 10^{-6}$, και ΗΒ 0,1 Μ σταθεράς ιοντισμού $K_{a,HB} = 6 \cdot 10^{-6}$. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση διαλύματος στο οξύ ΗΑ.

Ένδειξη πεχαμέτρου για το διάλυμα Υ3 : 3,0.

Μονάδες 7

Δ4. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση διαλύματος Υ4 που περιέχει H_2SO_4 .

Ένδειξη πεχαμέτρου για το διάλυμα Υ3 : 0,96

Υπόδειξη: Να θεωρήσετε ότι $10^{-9,6} = 0,11$, άρα $[H_3O^+] = 0,11 M$.

Επισημαίνεται ότι οι απαιτήσεις ακρίβειας της μεθόδου απαιτούν να μη γίνει χρήση των συνήθων προσεγγίσεων.

Μονάδες 6

Δίνεται ότι, όλες οι μετρήσεις έγιναν στους 25 °C, όπου $K_{a,CH_3COOH} = 2 \cdot 10^{-5}$, $K_{a,HSO_4^-} = \frac{11}{9} \cdot 10^{-2}$ και $K_w = 10^{-14}$. Επίσης, δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες H:1, C: 12, O: 16 και Na: 23.

Επιμέλεια: Πάγκαλος Σπύρος - Παπαστεργιάδης Θωμάς

Επιστημονικός έλεγχος: Αποστολόπουλος Κωνσταντίνος - Γιαλούρης Παρασκευάς