

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ

ΘΕΜΑ Α**A1.** Σε μια ενδόθερμη αντίδραση:

- α. Μειώνεται η χημική ενέργεια του συστήματος και αυξάνεται η ενέργεια στο περιβάλλον.
 β. Μειώνεται η χημική ενέργεια του συστήματος και μειώνεται η ενέργεια στο περιβάλλον,
 γ. Αυξάνεται η χημική ενέργεια του συστήματος και μειώνεται η ενέργεια στο περιβάλλον.
 δ. Αυξάνεται η χημική ενέργεια του συστήματος και αυξάνεται η ενέργεια στο περιβάλλον.

A2. Αν για τη μονόδρομη αντίδραση: $2\text{HI}_{(g)} \rightarrow \text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)}$ αν ο μέσος ρυθμός μεταβολής της συγκέντρωσης είναι για το HI ίσος με v_1 και για το H_2 ίσος με v_2 , τότε:

- α. $v_1 = v_2$ β. $v_1 = 2v_2$ γ. $v_2 = 2v_1$ δ. $v_2 = \sqrt{2}v_1$

A3. Αν στους θ °C για την ισορροπία: $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$ η σταθερά χημικής ισορροπίας είναι $K_c = 4$, τότε στην ίδια θερμοκρασία θ °C για την ισορροπία: $\text{NH}_{3(g)} \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{N}_{2(g)} + \frac{3}{2}\text{H}_{2(g)}$ η σταθερά χημικής ισορροπίας $K'_c = \lambda$, είναι:

- α. $\lambda = 4$ β. $\lambda = \frac{1}{4}$ γ. $\lambda = \frac{1}{2}$ δ. $\lambda = -2$

A4. Σε ποια από τις επόμενες αντιδράσεις το H_2 δρα σαν οξειδωτικό;

- α. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$ β. $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$
 γ. $\text{H}_2 + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{NaH}$ δ. $\text{H}_2 + \text{CH}_2=\text{CH}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_3$

A5. Υδατικό διάλυμα μονοπρωτικού οξέος HA με συγκέντρωση 0,001M έχει pH = 3. Υδατικό διάλυμα άλατος NaA 0,1 M στην ίδια θερμοκρασία (25°C) έχει pH:

- α. pH = 7 β. pH = 13 γ. pH = 1 δ. $7 < \text{pH} < 13$

A6. Να εξετάσετε αν οι πιο κάτω προτάσεις είναι **σωστές ή λανθασμένες** και να αιτιολογήσετε μόνο τις **λανθασμένες**.

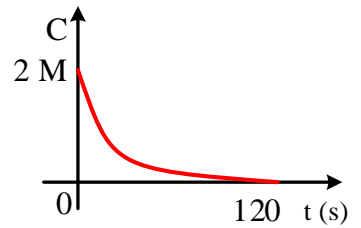
- α. Σύμφωνα με τη θεωρία Bronsted - Lowry, δεν είναι απαραίτητη η παρουσία του νερού για να γίνει η μεταφορά πρωτονίου από το οξύ στη βάση.
 β. Η K_c σε μια ενδόθερμη αντίδραση, μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.
 γ. Η ενέργεια ενεργοποίησης σε μια αντίδραση, εκφράζει την διαφορά ενέργειας μεταξύ αντιδρώντων και προϊόντων.
 δ. Ένα ουδέτερο υδατικό διάλυμα έχει pH = 6,5 σε ορισμένη θερμοκρασία. Αυτό είναι δυνατόν όταν η θερμοκρασία του διαλύματος είναι μεγαλύτερη από 25 °C.
 ε. Στην εξώθερμη αντίδραση: $2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ η ενθαλπία των αντιδρώντων μετρήθηκε και βρέθηκε μεγαλύτερη της ενθαλπίας των προϊόντων.
 Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Β**B1.** Δίνεται η αντίδραση: $\text{CH}_{4(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{(g)} + 3\text{H}_{2(g)}$, $\Delta H > 0$ Αν το σύστημα βρίσκεται σε χημική ισορροπία, να εξηγήσετε την επίδραση που θα έχουν στην απόδοση της αντίδρασης προς τα δεξιά και στον αριθμό mol του $\text{CO}_{(g)}$ οι παρακάτω μεταβολές:

- α. Ελάττωση του όγκου του δοχείου με σταθερή την θερμοκρασία.
 β. Αύξηση της θερμοκρασίας διατηρώντας σταθερό τον όγκο του δοχείου.

B2. Έστω η μονόδρομη αντίδραση: $2A_{(g)} \rightarrow 2B_{(g)} + \Gamma_{(g)}$.

Στο διάγραμμα φαίνεται η μεταβολή της συγκέντρωσης μιας από τις χημικές ουσίες που μετέχουν σ' αυτή σε συνάρτηση με το χρόνο και σταθερή θερμοκρασία θ °C.



α. Σε ποια από τις χημικές ουσίες αντιστοιχεί το διάγραμμα; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας.

β. Να μεταφερθεί το διάγραμμα στο τετράδιό σας και να γίνει, στο ίδιο σύστημα

αξόνων, οι αντίστοιχες καμπύλες αντίδρασης για τις άλλες δύο χημικές ουσίες της αντίδρασης.

γ. Να υπολογιστεί ο μέσος ρυθμός μεταβολής της συγκέντρωσης του Γ στο συνολικό χρόνο της αντίδρασης, και η ταχύτητα της αντίδρασης την χρονική στιγμή $t = 120$ s.

δ. Να υπολογιστεί ο λόγος των ταχυτήτων του αερίου B προς το αέριο Γ , την χρονική στιγμή $t = 60$ s.

B3. Δίνεται η χημική εξίσωση: $KMnO_4 + HCl \rightarrow Cl_2 + X + Y + Z$

α. Να βρείτε τα προϊόντα που μπορεί να αντιστοιχιστούν στα X, Y, και Z.

β. Να μεταφερθεί στο τετράδιό σας η χημική εξίσωση μαζί με τους κατάλληλους συντελεστές.

γ. Πως δρα το $KMnO_4$ στην παραπάνω χημική εξίσωση, ως οξειδωτικό ή αναγωγικό;

δ. Εξηγήστε αν είναι ορθή η παρακάτω πρόταση:

«Όλα τα άτομα χλωρίου στο μόριο του HCl οξειδώνονται»

B4. Δίνονται τα διαλύματα:

Διάλυμα Δ1 άλατος NaA συγκέντρωσης C M και όγκου V L θερμοκρασίας 25 °C.

Διάλυμα Δ2 άλατος NaB συγκέντρωσης C M και όγκου V L θερμοκρασίας 80 °C.

Τα δύο διαλύματα έχουν την ίδια τιμή pH.

Να συγκρίνετε την ισχύ των ασθενών οξέων HA και HB.

Τα δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΘΕΜΑ Γ

Σε κενό δοχείο (Δ) σταθερού όγκου 40 L που περιέχει περίσσεια σκόνης C, εισάγονται 5 mol αερίου CO_2 , το μίγμα θερμαίνεται στους 227 °C, και αποκαθίσταται η ισορροπία: $CO_{2(g)} + C_{(s)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)}$.

Το μίγμα ισορροπίας ασκεί πίεση 8,2 atm.

Γ1. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης και τη σταθερά της χημικής ισορροπίας της παραπάνω αντίδρασης στους 227 °C.

Γ2. Ποσότητα αερίου CO ίση με το μισό αυτής που περιέχεται στην ισορροπία του δοχείου Δ, διαβιβάζεται σε φιάλη που περιέχει διάλυμα $KMnO_4$ οξιτισμένου με H_2SO_4 , και τελικά αποχρωματίζει 1 L από αυτό. Να βρεθεί η συγκέντρωση του διαλύματος $KMnO_4$.

Γ3. Αυξάνουμε τη θερμοκρασία στην ισορροπία του δοχείου Δ και στη νέα ισορροπία που αποκαθίσταται, υπάρχουν συνολικά 9 mol αερίων.

α. Να εξηγήσετε αν η αντίδραση που δίνεται, είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη.

β. Να βρείτε τα mol κάθε αερίου στο δοχείο Δ, στη νέα κατάσταση ισορροπίας.

γ. Ποια η συνολική απόδοση της αντίδρασης, (από την αρχική θέση μέχρι την νέα χημική ισορροπία).

Δίνεται $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

ΘΕΜΑ Δ

Δίνονται τα διαλύματα:

Δ1: διάλυμα αμμωνίας (NH_3) συγκέντρωσης $C_1 = 0,1 \text{ M}$ με $pH = 11$.

Δ2: διάλυμα αμμωνίας (NH_3), συγκέντρωσης C_2 , όπου η αμμωνία παρουσιάζει βαθμό ιοντισμού $\alpha_2 = 5 \cdot 10^{-3}$

Δ3: διάλυμα HCl, συγκέντρωσης $C_3 = 0,1 \text{ M}$.

i. Να υπολογιστεί ο βαθμός ιοντισμού της αμμωνίας στο διάλυμα Δ1 και η συγκέντρωση της αμμωνίας στο διάλυμα Δ2.

ii. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε τα διαλύματα Δ1 και Δ2 για να σχηματιστεί διάλυμα Δ4 με $[OH^-] = 2 \cdot 10^{-8} [H_3O^+]$.

iii. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμίξουμε τα διαλύματα Δ1 και Δ3 για να σχηματιστεί διάλυμα Δ5 με $\text{pH} = 9$.

iv. Διάλυμα HCOONa συγκέντρωσης 1 M έχει $\text{pH} = 9$.

Προς ποια κατεύθυνση είναι μετατοπισμένη η αντίδραση: $\text{HCOO}^- + \text{NH}_4^+ \rightleftharpoons \text{HCOOH} + \text{NH}_3$.

Να δικαιολογηθεί η απάντησή σας.

v. 10 ml του διαλύματος Δ1 αναμιγνύονται με 40 ml διαλύματος $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ 0,01M. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει.

Τα δεδομένα της άσκησης επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Δίνονται: $K_b(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2) = 10^{-4}$.

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C .

Η σταθερά $K_w = 10^{-14}$