

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.Xλ3Θ(ε)

ΤΑΞΗ: Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ: ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία: Τετάρτη 4 Ιανουαρίου 2017
Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

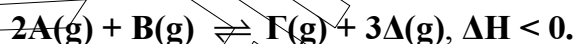
ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

- A1.** Σε υδατικό διάλυμα NH_3 διαλύουμε ποσότητα στερεού NaF(s) χωρίς μεταβολή όγκου και θερμοκρασίας. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις ισχύει;
- Τόσο η K_b όσο και ο βαθμός ιοντισμού (α) της NH_3 μένουν σταθερά.
 - Ο βαθμός ιοντισμού (α) της NH_3 καθώς και το pH μειώνονται.
 - Η $[\text{NH}_4^+]$ καθώς και ο βαθμός ιοντισμού (α) της NH_3 μειώνονται.
 - Η K_b της NH_3 μένει σταθερή και το pH αυξάνεται.

Μονάδες 3

- A2.** Σε δοχείο βρίσκονται σε ισορροπία 4 mol A με ποσότητες από τα B, Γ και Δ σύμφωνα με την εξίσωση:



Ποιά από τις παρακάτω μεταβολές έχει πραγματοποιηθεί ώστε στην νέα ισορροπία στο δοχείο να υπάρχουν 7 mol A;

- Αύξηση του όγκου του δοχείου με σταθερή θερμοκρασία.
- Αφαίρεση ποσότητας A με ταυτόχρονη μείωση της θερμοκρασίας.
- Προσθήκη 3 mol Δ με σταθερό όγκο και θερμοκρασία.
- Προσθήκη 2 mol Γ με σταθερό όγκο και θερμοκρασία.

Μονάδες 3

- A3.** Η αντίδραση $\text{A(g)} + \text{B(g)} \rightarrow 2\text{Γ(g)}$ με $\Delta H = -250 \text{ KJ}$ έχει ενέργεια ενεργοποίησης $E_a = 60 \text{ KJ}$.

Η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης: $2\text{Γ(g)} \rightarrow \text{A(g)} + \text{B(g)}$ είναι:

- + 310 KJ
- 60 KJ
- 190 KJ
- + 190 KJ

Μονάδες 3

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.Xλ3Θ(ε)

A4. Σε νερό διαλύουμε 0,01 mol στερεό Na_2O και προκύπτει υδατικό διάλυμα (Δ) που έχει όγκο 200 mL. Το pH του διαλύματος Δ στους 25°C είναι:

- α. 7
- β. 1
- γ. 10
- δ. 13

Μονάδες 3

A5. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας μόνο τις λέξεις που απουσιάζουν από τις ακόλουθες προτάσεις:

- α. Οξειδωτικές ουσίες ονομάζονται οι ουσίες που προκαλούν γιατί περιέχουν άτομα που μπορούν να
- β. Η ταχύτητα σχηματισμού (ρυθμός μεταβολής συγκέντρωσης) του HI στην αντίδραση $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{HI}$ είναι από την ταχύτητα (ρυθμό) κατανάλωσης του H_2 και αυτή είναι με την ταχύτητα (ρυθμό) κατανάλωσης του I_2 .
- γ. Μείωση της θερμοκρασίας μετατοπίζει την ισορροπία προς την κατεύθυνση εκείνη που θερμότητα, δηλαδή ΔH είναι του μηδενός.
- δ. Κατά την αραιώση υδατικού διαλύματος ασθενούς βάσης B σε σταθερή θερμοκρασία ο βαθμός ιοντισμού της βάσης και το pH του διαλύματος

Μονάδες 8

A6. 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, χωρίς αιτιολόγηση.

- α. Στην αντίδραση $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} \rightarrow 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ορισμένα άτομα Cl οξειδώνονται και κάποια άλλα άτομα Cl ανάγονται.
- β. Προσθήκη καταλύτη αυξάνει την απόδοση της εξώθερμης αντίδρασης.
- γ. Η ελάττωση της θερμοκρασίας προκαλεί πάντα ελάττωση της σταθεράς K_c μιας χημικής ισορροπίας.
- δ. Υδατικό διάλυμα NH_3 μπορεί να έχει τιμή $\text{pH} = 7$ στους 15°C .
- ε. Το pH του διαλύματος HCl είναι πάντα μικρότερο από το pH του διαλύματος CH_3COOH .

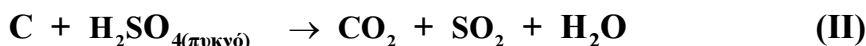
Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.Χλ3Θ(ε)

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται οι ακόλουθες χημικές εξισώσεις:



α. Να καθορίσετε την οξειδωτική και την αναγωγική ουσία σε κάθε μία από τις παραπάνω αντιδράσεις, **αιτιολογώντας** τις επιλογές σας.

Μονάδες 4

β. Να μεταφέρετε τις παραπάνω χημικές εξισώσεις στο τετράδιό σας μαζί με τους κατάλληλους συντελεστές.

Μονάδες 4

γ. Να βρεθεί ο αριθμός οξείδωσης του άνθρακα C(1) και του αζώτου (N) στο αιθανονιτρίλιο $\text{CH}_3 - \overset{1}{\text{C}} \equiv \text{N}$, χρησιμοποιώντας τον ορισμό του αριθμού οξείδωσης.

Μονάδες 2

Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας.

Δίνεται η σειρά ηλεκτραρνητικότητας: $\text{N} > \text{C} > \text{H}$.

Μονάδες 2

B2. α. Ορισμένη ποσότητα PCl_5 διασπάται σε δοχείο, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$. Στη συνέχεια αυξάνουμε την πίεση με μείωση του όγκου του δοχείου χωρίς αλλαγή της θερμοκρασίας. Να αιτιολογήσετε πως μεταβάλλονται:

- i. Οι μάζες των αερίων.
- ii. Η απόδοση της αντίδρασης.
- iii. Οι συγκεντρώσεις των αερίων της ισορροπίας.
- iv. Τα συνολικά mol των αερίων της χημικής ισορροπίας.
- v. Η πυκνότητα του μίγματος ισορροπίας.

Μονάδες 5

β. Σε ένα ρυθμιστικό διάλυμα NH_3 και NH_4Cl προσθέτουμε μικρή αλλά υπολογίσιμη ποσότητα HCl ή NaOH . Αναγράφοντας τις σχετικές χημικές εξισώσεις να ερμηνεύσετε την ικανότητα που έχει το ρυθμιστικό διάλυμα να διατηρεί πρακτικά σταθερό το pH του.

Μονάδες 4

B3. Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα Y_1 HF συγκέντρωσης C και θερμοκρασίας 25 °C.

- 100 mL του διαλύματος Y_1 αραιώνονται με τριπλάσιο όγκο H_2O , οπότε δημιουργείται νέο διάλυμα Y_2 θερμοκρασίας 25 °C.
- 100 mL του διαλύματος Y_1 αραιώνονται με ζεστό H_2O έως τελικού όγκου 400 mL και προκύπτει νέο διάλυμα Y_3 θερμοκρασίας 35 °C.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.Χλ3Θ(ε)

- Σε 100 mL του διαλύματος Y_1 προσθέτουμε ποσότητα στερεού NaF με σταθερό όγκο και προκύπτει νέο διάλυμα Y_4 θερμοκρασίας 25 °C. Να γραφούν κατά σειρά αυξανόμενης τιμής οι βαθμοί ιοντισμού (α) του HF στα διαλύματα Y_1 , Y_2 , Y_3 και Y_4 και να δικαιολογηθεί η απάντησή σας. Σε όλα τα παραπάνω διαλύματα ισχύει $K_a/C < 0,01$.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται η παρακάτω χημική εξίσωση:



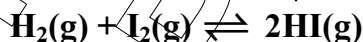
- α.** Να μεταφέρετε την παραπάνω χημική εξίσωση στο τετράδιό σας μαζί με τους κατάλληλους συντελεστές.

Μονάδες 2

- β.** Αν 127 g Cu με περίσσεια διαλύματος HNO_3 ελευθερώνουν σύμφωνα με την χημική εξίσωση 89,6 L NO_2 (S.T.P.), να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης x του Cu. (Δίνεται Ar: Cu=63,5)

Μονάδες 4

Γ2. Σε κενό δοχείο όγκου 2 L εισάγεται ισομοριακό μίγμα αερίων H_2 και I_2 . Θερμαίνουμε στους $\theta_1^\circ\text{C}$ και ύστερα από χρόνο 25 s (t_1) αποκαθίσταται ισορροπία, σύμφωνα με την χημική εξίσωση:



η οποία στους $\theta_1^\circ\text{C}$ έχει $K_c = 4$. Στα 25 s η συγκέντρωση του HI βρέθηκε ίση με 1 mol/L.

- α.** Ποια η σύσταση του μίγματος ισορροπίας στους $\theta_1^\circ\text{C}$;

Μονάδες 6

- β.** Ποια η μέση ταχύτητα της αντίδρασης για το χρονικό διάστημα των 25 s;

Μονάδες 2

- γ.** Ποια η απόδοση της αντίδρασης;

Μονάδες 2

Αυξάνουμε την θερμοκρασία σε $\theta_2^\circ\text{C}$ ($\theta_2 > \theta_1$) και ταυτόχρονα τριπλασιάζουμε τον όγκο του δοχείου οπότε όταν αποκατασταθεί νέα ισορροπία σε χρόνο t_2 η συγκέντρωση του HI είναι 0,6 M.

- δ.** Να χαρακτηριστεί θερμοχημικά, δηλαδή αν είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη η αντίδραση διάσπασης του HI.

Μονάδες 1

Να δικαιολογηθεί η απάντησή σας.

Μονάδες 2

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.Χλ3Θ(ε)

ε. Να υπολογιστεί η συνολική απόδοση της αμφίδρομης αντίδρασης από την αρχή ως την νέα χημική ισορροπία.

Μονάδες 2

Γ3. Δύο υδατικά διαλύματα ασθενών μονοπρωτικών βάσεων Β και Γ έχουν την ίδια συγκέντρωση και την ίδια θερμοκρασία.

α. Αν το διάλυμα της Β έχει μικρότερο pH από το διάλυμα της Γ, ποια από τις δύο βάσεις είναι ισχυρότερη;

Να δικαιολογηθεί η απάντησή σας.

Δίνεται $\alpha < 0,1$.

Μονάδες 2

β. Αν έχουμε ίσους όγκους από τα διαλύματα των βάσεων, ποιο διάλυμα βάσης χρειάζεται περισσότερο οξύ για να εξουδετερωθεί πλήρως; Να δικαιολογηθεί η απάντησή σας.

Μονάδες 2

ΘΕΜΑ Δ

Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

Y₁: NH₄Cl 0,1 M

Y₂: CH₃NH₂ C M και Ca(OH)₂ 0,1 M

Y₃: HCl 0,1 M και HA 0,1 M

Δίνονται:

$K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5}$, $K_a(\text{HA}) = 10^{-5}$, $K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2) = 4 \cdot 10^{-5}$,

$K_w = 10^{-14}$, $\theta = 25^\circ\text{C}$, HA: ασθενές οξύ.

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις του σχολικού βιβλίου.

Δ1. Να υπολογισθεί το pH του διαλύματος Y₁ και ο βαθμός ιοντισμού του HA στο διάλυμα Y₃.

Μονάδες 6 (2+4)

Δ2. Σε 2 L του διαλύματος Y₁ προσθέτουμε 0,4 mol στερεό NaOH, χωρίς μεταβολή του όγκου. Στο νέο διάλυμα που σχηματίστηκε, να υπολογιστούν:

α. Το pH.

Μονάδες 3

β. Η $[\text{NH}_4^+]$.

Μονάδες 3

γ. Η $[\text{OH}^-]$ που προκύπτει από τον αυτοϊοντισμό του H₂O.

Μονάδες 3

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.Xλ3Θ(ε)

Δ3. Σε 1 L του διαλύματος Y_3 προσθέτουμε 0,2 mol KOH(s), χωρίς μεταβολή όγκου του διαλύματος, οπότε προκύπτει διάλυμα Y_4 . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y_4 .

Μονάδες 4

Δ4. Σε 500 ml του διαλύματος Y_2 διαλύουμε ταυτόχρονα, χωρίς μεταβολή του όγκου του, 4,48 L αέριας NH_3 μετρημένα σε S.T.P. και την απαιτούμενη ποσότητα HBr, ικανή να εξουδετερώσει πλήρως το $Ca(OH)_2$, το 50% της NH_3 και ένα μέρος της αμίνης CH_3NH_2 . Στο γέο διάλυμα Y_5 που προκύπτει μετά τις αντιδράσεις που έλαβαν χώρα, βρέθηκαν τελικά $[Br^-] = 1,2$ M. Να υπολογιστούν:

α. Το pH του τελικού διαλύματος Y_5 .

Μονάδες 2

β. Η μοριακότητα κατ' όγκο της αμίνης (mol/L) στο διάλυμα Y_2 .

Μονάδες 2

γ. Το ποσοστό εξουδετέρωσης της αμίνης.

Μονάδες 2