

ΘΕΜΑΤΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2025
ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση σε καθεμία από τις επόμενες ερωτήσεις.

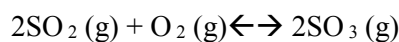
A1. Η δέσμευση του O_2 (g) στο αίμα γίνεται με τη βοήθεια της αιμοσφαιρίνης (Hb) και σύμφωνα με την απλουστευμένη εξίσωση:



Αν είναι γνωστό ότι το O_2 μειώνεται με το ύψος, ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές;

- I. Η οξυγόνωση του αίματος εννοείται με την αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος (πυρετός).
II. Η οξυγόνωση του αίματος μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος (πυρετός).
III. Η οξυγόνωση του αίματος εννοείται σε μεγάλα ύψη.
IV. Η οξυγόνωση του αίματος μειώνεται σε μεγάλα ύψη.
- α) I και III
β) I και IV
γ) II και III
δ) II και IV

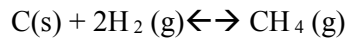
A2. Σε δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται x mol SO_2 (g) και x mol O_2 (g), υπό σταθερή θερμοκρασία, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:



Μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας οι ποσότητες του SO_2 και του O_2 βρέθηκαν ίσες με α mol και β mol, αντίστοιχα. Σύμφωνα με τα παραπάνω δεδομένα, ποια από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστή;

- α) Η απόδοση της αντίδρασης είναι ίση με $(x - \alpha) / x$.
β) Για τις ποσότητες α και β , ισχύει: $\alpha > \beta$.
γ) Η ποσότητα του SO_3 στη χημική ισορροπία θα είναι ίση με $(x + \alpha)$ mol.
δ) Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης η πίεση αυξάνεται συνεχώς.

A3. Σε δύο όμοια δοχεία εισάγονται οι ίδιες ποσότητες H_2 (g) και περίσσειας $C(s)$ σε λεπτόκοκκη μορφή, οπότε αποκαθίσταται και στις δύο περιπτώσεις η ισορροπία:



Στη μία περίπτωση η ισορροπία αποκαθίσταται σε θερμοκρασία 800 K και στην άλλη σε θερμοκρασία 900 K. Η μεταβολή της συγκέντρωσης του CH_4 (g) με την πάροδο του χρόνου στα δύο πειράματα εμφανίζεται στο παρακάτω γράφημα.



Για τα δύο αυτά πειράματα, ποια από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι η σωστή;

- α) Η προσθήκη επιπλέον ποσότητας $C(s)$ στα δύο δοχεία θα έχει ως αποτέλεσμα το σχηματισμό μεγαλύτερης ποσότητας CH_4 (g).
- β) Η αντίδραση προς τα δεξιά είναι εξώθερμη.
- γ) Στους 900 K η ισορροπία επιτυγχάνεται σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.
- δ) Στους 800 K η αρχική ταχύτητα σχηματισμού του CH_4 (g) μεγαλύτερη

A4. Ερυθρά κύτταρα βυθίζονται σε υπερτονικό διάλυμα σε σχέση με το ενδοκυτταρικό υγρό.

Τι από τα παρακάτω θα συμβεί;

- α) Τα κύτταρα συρρικνώνονται, καθώς τα εισερχόμενα μόρια νερού στο κύτταρο είναι λιγότερα από τα εξερχόμενα
- β) Τα κύτταρα συρρικνώνονται, καθώς τα εξερχόμενα μόρια νερού στο κύτταρο είναι λιγότερα από τα εισερχόμενα
- γ) Τα κύτταρα διογκώνονται, καθώς τα εισερχόμενα μόρια νερού στο κύτταρο είναι λιγότερα από τα εξερχόμενα
- δ) Τα ερυθρά αιμοσφαίρια υφίστανται αιμόλυση

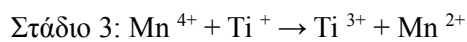
A5. Ποια μπορεί να είναι η αποτελεσματική σύγκρουση



- α) Η σύγκρουση (1)
β) Η σύγκρουση (2)
γ) Η σύγκρουση (3)
δ) Καμία από τις παραπάνω γιατί καμία δεν φαίνεται να διαθέτει το σωστό προσανατολισμό

ΘΕΜΑ Β

B1. Η αντίδραση: $2\text{Ce}^{4+}(\text{aq}) + \text{Ti}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Ce}^{3+}(\text{aq}) + \text{Ti}^{3+}(\text{aq})$ διεξάγεται με τη συμμετοχή καταλύτη και με μηχανισμό 3 σταδίων από τα οποία το 1 ο και το 3 ο είναι τα εξής:

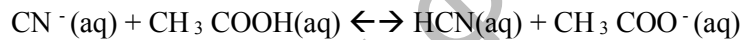


- α) Ποια η χημική εξίσωση του 2 ου σταδίου;
β) Ποια είναι τα ενδιάμεσα της αντίδρασης;
γ) Ποιος είναι ο καταλύτης;

Δεν απαιτούνται αιτιολογήσεις.

B2. Το HCN είναι ένα άχρωμο αέριο εξαιρετικά τοξικό με χαρακτηριστική οσμή πικραμύδαλων. Το HCN είναι ένα ασθενές οξύ με $pK_a = 9$ σε θερμοκρασία 25 °C.

α) Να αιτιολογήσετε προς ποια κατεύθυνση είναι μετατοπισμένη η χημική ισορροπία:



β) Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα του άλατος NH_4CN . Να αιτιολογήσετε αν το

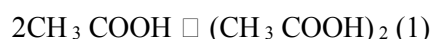
διάλυμα είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο.

γ) Όταν χειριζόμαστε υδατικά διαλύματα κυανιούχων αλάτων (π. χ. διάλυμα KCN), πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί και να φροντίζουμε τα διαλύματά τους να είναι αλκαλικά. Ποιος κίνδυνος υπάρχει αν προσθέσουμε οξύ (π. χ. H_2SO_4) σε ένα διάλυμα κυανιούχου άλατος;

Δίνονται οι σταθερές ιοντισμού σε θερμοκρασία 25 °C:

$$K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10^{-5}, K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5} \text{ και } K_w = 10^{-14}$$

B3. Σε κατάλληλο διαλύτη το CH_3COOH διμερίζεται μερικά σύμφωνα με την ισορροπία (1):



α) Στη διμερή μορφή, τα δύο μόρια του CH_3COOH συνδέονται μεταξύ τους με δύο δεσμούς υδρογόνου. Να σχεδιάσετε τους δεσμούς υδρογόνου ανάμεσα σε δύο μόρια CH_3COOH εμφανίζοντας τα άτομα ανάμεσα στα οποία εμφανίζονται οι δεσμοί υδρογόνου.

β) 2,4 g CH_3COOH διαλύονται στον ίδιο διαλύτη σχηματίζοντας διάλυμα 100 mL και αποκαθίσταται η ισορροπία (1).

Το διάλυμα της ισορροπίας παρουσιάζει οσμωτική πίεση $\Pi = 7,38 \text{ atm}$ στους 27°C . Να υπολογιστεί το ποσοστό του CH_3COOH που διμερίστηκε καθώς και η σταθερά K_c της ισορροπίας (1).

γ) Πόσα επιπλέον mL διαλύτη πρέπει να προστεθούν στο διάλυμα της ισορροπίας ώστε στο νέο διάλυμα το ποσοστό διμερισμού να γίνει ίσο με 40%; $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot(\text{mol}\cdot\text{K})^{-1}$

B4. α) Σε ένα άτομο υδρογόνου το ηλεκτρόνιο βρίσκεται διεγερμένο στην Ενεργειακή στάθμη με $n=x$ και αποδιεγείρεται προς την ενεργειακή στάθμη με $n=x/2$. Ταυτόχρονα εκπέμπει φωτόνιο ενέργειας $E_{\text{φωτονίου}} = 3/4 \cdot |E_1|$. Να βρεθεί η τιμή x του κύριου κβαντικού αριθμού.

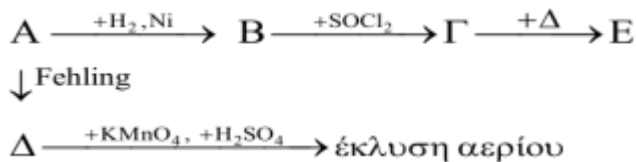
β) Να βρεθεί το ακριβές ποσό ενέργειας που πρέπει να μεταφέρει μία ακτινοβολία συχνότητας f ώστε να προκαλέσει τον ιοντισμό 8 g ατόμων υδρογόνου (H) όταν αυτά βρίσκονται σε θεμελιώδη κατάσταση.

Δίνονται η ενέργεια της πρώτης ενεργειακής στάθμης $E_1 = -2,18 \cdot 10^{-18} \text{ J}$, ο αριθμός του Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ και η ατομική μάζα του υδρογόνου

Ar H = 1

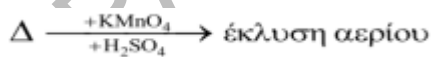
ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνονται οι παρακάτω χημικές μετατροπές :



α) Αν γνωρίζετε ότι η Α είναι μονοσθενής, να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α έως Ε

β) Να γράψετε την χημική μετατροπή



Γ) Για τα ακόλουθα ζεύγη οργανικών ενώσεων να προτείνετε ένα κατάλληλο αντιδραστήριο και τις κατάλληλες συνθήκες για να διακρίνουμε την μία από την άλλη.

- i. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$
- ii. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ και CH_3COCH_3
- iii. $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{COOH}$ και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

Είναι απαραίτητη η γραφή των χημικών εξισώσεων, καθώς και η επισήμανση του ορατού αποτελέσματος μέσω του οποίου επιτυγχάνεται η διάκριση.

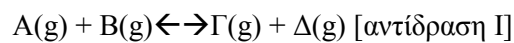
Γ2. Σε κλειστό δοχείο όγκου 25 L και στους 227 ο C εισάγονται 4 mol A και 2 mol B, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία : $2A(g) + B(g) \leftrightarrow 2Γ(g)$.

Το αέριο μείγμα ισορροπίας ασκεί πίεση 8,2 atm.

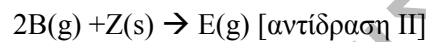
α) Να υπολογιστεί η τιμή της K_c στους 227 ο C.

β) Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία, αυξάνουμε τον όγκο του δοχείου σε 50 L και ταυτόχρονα εισάγουμε 1 mol B. Να υπολογιστεί η τελική πίεση στο δοχείο, όταν αποκατασταθεί νέα ισορροπία.

Γ3. 0,3 mol A(g) και 0,3mol B(g) αντιδρούν σύμφωνα με την χημική εξίσωση:



Μετά την αποκατάσταση της Χ.Ι. και στην προσπάθεια μας να μεταφέρουμε σε άλλο δοχείο μόνο B(g) , είχαμε απώλεια 99% . Τελικά η ποσότητα B(g) που μεταφέρθηκε αναμίχθηκε με $5 \cdot 10^{-4}$ mol Z(s) οπότε έγινε η μονόδρομη αντίδραση:



Μετά το τέλος της αντίδρασης II, στο δοχείο υπήρχε μόνο ποσότητα από το E(γ) Να υπολογίσετε την K_c της (I)

ΘΕΜΑ Δ

Δίνονται τα υδατικά διαλύματα στους 25 ο C:

Διάλυμα Y1

CH₃COOH με $K_a = 10^{-5}$.

Διάλυμα Y2

CH₂(OH)COOH (υδροξυαιθανικό οξύ ή γλυκολικό οξύ) με $K_a = 10^{-4}$.

α) Για να προσδιορίσουμε κατά προσέγγιση το pH του Y1 χρησιμοποιούμε δύο δείκτες. Το μπλέ της θυμόλης (pH < 1,2 κόκκινο και pH > 2,8 κίτρινο) και το πορτοκαλί του μεθυλίου (pH < 3,2 κόκκινο και pH > 4,4 κίτρινο).

Δείγμα του διαλύματος Y1 με προσθήκη του δείκτη μπλέ της θυμόλης έγινε κίτρινο, ενώ άλλο δείγμα του διαλύματος Y1, με προσθήκη του δείκτη πορτοκαλί του μεθυλίου έγινε κόκκινο.

i) Σε ποια περιοχή κυμαίνεται το pH του Y1;

ii) Να υπολογιστεί το pH του Y1 αν η συγκέντρωσή του είναι 0,1 M, κάνοντας τους κατάλληλους υπολογισμούς.

iii) Με την βοήθεια της μοριακής δομής των δύο οξέων να εξηγήσετε γιατί η σταθερά K_a του γλυκολικού οξέος είναι μεγαλύτερη από την K_a του αιθανικού οξέος.

β) Το γλυκολικό οξύ ($\text{CH}_2(\text{OH})\text{COOH}$), είναι ένα ασθενές μονοπρωτικό οξύ (HA), που χρησιμοποιείται με την μορφή υδατικού διαλύματος στην δερματολογία για την θεραπεία της ακμής.

i) Η διαλυτότητα του γλυκολικού οξέος στο νερό είναι πολύ μεγάλη. Πως εξηγείται αυτό με την βοήθεια των διαμοριακών δυνάμεων;

Σε ένα τέτοιο διάλυμα θέλουμε να προσδιορίσουμε την %w/v με την παρακάτω πειραματική μέθοδο: Διαθέτουμε 50 mL υδατικού διαλύματος Y2 και το αραιώνουμε σε τελικό όγκο 1L. Από το αραιωμένο διάλυμα ογκομετρούμε 10 mL με πρότυπο υδατικό διάλυμα 0,2 M NaOH, παρουσία του δείκτη φαινολοφθαλείνη. Ο δείκτης αλλάζει χρώμα στο σημείο που έχουν προστεθεί 12 mL του πρότυπου διαλύματος 0,2 M NaOH (το οποίο θεωρούμε και ως ισοδύναμο σημείο).

ii) Να βρεθεί η %w/v του διαλύματος Y2. Μγ γλυκολικού οξέος = 76.

iii) Να βρείτε σε ποια τιμή pH του ογκομετρούμενου διαλύματος η συγκέντρωση του A- είναι 100 φορές μεγαλύτερη από την συγκέντρωση του HA που υπάρχει εκείνη την στιγμή στο διάλυμα.

Δ2. Το ερυθρό του μεθυλίου είναι ένα ασθενές μονοπρωτικό οξύ με σταθερά ιοντισμού $K_a = 10^{-5}$ και χρησιμοποιείται ως δείκτης. Το χρώμα της μορφής HΔ είναι κόκκινο και της μορφής Δ - είναι κίτρινο.

α) Να υπολογίσετε τις τιμές του pH στις οποίες ο δείκτης αλλάζει χρώμα.

β) Να προβλέψετε το χρώμα που θα πάρουν 100mL διαλύματος HCl 0,1M αν προστεθούν σε αυτά λίγες σταγόνες του δείκτη.

γ) Σε ποια από τις παρακάτω εξουδετερώσεις

i) $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow$

ii) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow$

iii) $\text{HCl} + \text{NH}_3 \rightarrow$

θα επιλέγατε ως δείκτη ερυθρό του μεθυλίου και για ποιο λόγο;

Δίνονται οι $K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$, $K_b \text{NH}_3 = 10^{-5}$ και ότι όλες οι διαδικασίες γίνονται σε σταθερή $\theta = 25^\circ \text{C}$.

Δ3. Διάλυμα (Δ) 2 ασθενών βάσεων B 0,1M και B' 0,1M έχει pH=13. Η K_b της B είναι 0,2.

Ζητούνται:

α) Η K_b της B'.

β) Ο βαθμός ιοντισμού κάθε βάσης στο Δ.

γ) Ποια από τις δύο βάσεις είναι ισχυρότερη και γιατί;