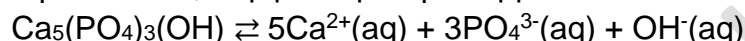


**ΘΕΜΑΤΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
1 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2023
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: 6**

ΘΕΜΑ Α

A1. Το σμάλτο των δοντιών αποτελείται από υδροξυαπατίτη, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$, που είναι ουσία ελάχιστα διαλυτή στο σάλιο, σύμφωνα με την ισορροπία:



Η μείωση του pH του σάλιου με την κατανάλωση όξινων φρούτων και ποτών, μετατοπίζει την παραπάνω ισορροπία:

- α) προς τα αριστερά και επομένως ευνοεί την υγεία των δοντιών
- β) προς τα αριστερά και επομένως ευνοεί την καταστροφή του σμάλτου
- γ) προς τα δεξιά και επομένως ευνοεί την υγεία των δοντιών
- δ) προς τα δεξιά και επομένως ευνοεί την καταστροφή του σμάλτου

Μονάδες 5

A2. Για ένα υδατικό διάλυμα με $\text{pH}=8$, ισχύει ότι:

- α) $[\text{H}_3\text{O}^+]=10^4[\text{OH}^-]$
- β) $[\text{H}_3\text{O}^+]=10^{-4}[\text{OH}^-]$
- γ) $[\text{H}_3\text{O}^+]=10^2[\text{OH}^-]$
- δ) $[\text{H}_3\text{O}^+]=10^{-2}[\text{OH}^-]$

Μονάδες 5

A3. Δύο υδατικά διαλύματα Y1: KBr 0,5M και Y2: M_xA_y 0,25M βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία και χωρίζονται μεταξύ τους με ημιπερατή μεμβράνη, χωρίς να μεταβάλλεται ο όγκος κανενός από τα δύο. Ο χημικός τύπος του άλατος M_xA_y μπορεί να είναι:

- α) NaBr
- β) MgF_2
- γ) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
- δ) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

Μονάδες 5

A4. Ποιο από τα παρακάτω χημικά στοιχεία έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια δεύτερου ιοντισμού E_{i2} ;

- α) ${}_{11}\text{Na}$
- β) ${}_{12}\text{Mg}$
- γ) ${}_{13}\text{Al}$
- δ) ${}_{14}\text{Si}$

Μονάδες 5

A5. Στα διαλύματα του βρομίου Br_2 χρησιμοποιείται ως διαλύτης

α) ο τετραχλωράνθρακας CCl_4 γιατί και οι δύο ουσίες παρουσιάζουν διαμοριακές δυνάμεις London.

β) το νερό H_2O γιατί και οι δύο ουσίες παρουσιάζουν διαμοριακές δυνάμεις London.

γ) ο τετραχλωράνθρακας CCl_4 γιατί και οι δύο ουσίες παρουσιάζουν διαμοριακές δυνάμεις τύπου γέφυρα υδρογόνου.

δ) το νερό H_2O γιατί και οι δύο ουσίες παρουσιάζουν διαμοριακές δυνάμεις τύπου γέφυρα υδρογόνου.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Τα διαλύματα Y1-Y3 που ακολουθούν βρίσκονται όλα στους 25°C . Έχουν όγκο 1L και $\text{pH}=11$.

Y1: NH_3 ($K_b=10^{-5}$)

Y2: KOH

Y3: $\text{Mg}(\text{OH})_2$

Ποιο από τα διαλύματα αυτά απαιτεί μεγαλύτερο όγκο διαλύματος HBr 1M για την πλήρη εξουδετέρωσή τους;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας θεωρώντας όπου απαιτείται και τις κατάλληλες προσεγγίσεις.

Μονάδες 5

B2. Το αμινοξύ γλυκίνη έχει δομή $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$. Η σταθερά pK_a του καρβοξυλίου της γλυκίνης έχει τιμή $\text{pK}_a=2,3$, αρκετά μικρότερη από την αντίστοιχη σταθερά pK_a του αιθανικού οξέος (H_3COOH) που είναι ίση με 4,8.

α) Πως μπορεί να εξηγηθεί το γεγονός αυτό, σύμφωνα με το επαγωγικό φαινόμενο;

Μονάδες 3

β) Τι υβριδισμό έχουν οι άνθρακες στο μόριο του αιθανικού οξέος CH_3COOH και ποιο είναι το πλήθος των σ και π δεσμών;

Μονάδες 2

B3. Για την αντίδραση $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ υπάρχουν τα παρακάτω πειραματικά αποτελέσματα:

Πείραμα	$[\text{C}_2\text{H}_2]$ (M)	$[\text{H}_2]$ (M)	Αρχική ν ($\text{M}\cdot\text{s}^{-1}$)
1	0,05	0,05	10^{-3}
2	0,10	0,05	$2\cdot 10^{-3}$
3	0,20	0,10	$8\cdot 10^{-3}$

α) Να βρεθεί ο νόμος ταχύτητας της παραπάνω αντίδρασης.

Μονάδες 4

β) Να προταθεί ένας πιθανός μηχανισμός για την παραπάνω αντίδραση.

Μονάδες 3

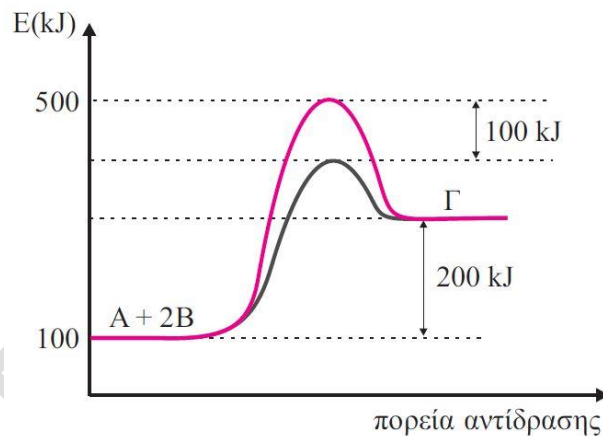
γ) Να υπολογιστεί η πρότυπη ενθαλπία της αντίδρασης.

Μονάδες 4

Δίνονται

- $\Delta H^\circ_c (\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})) = -1410 \text{KJ/mol}$
- $\Delta H^\circ_c (\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})) = -1555 \text{KJ/mol}$
- $\Delta H^\circ_f (\text{H}_2\text{O}(\text{g})) = -285 \text{KJ/mol}$

B4. Για την αντίδραση $\text{A}(\text{g}) + 2\text{B}(\text{g}) \rightarrow \Gamma(\text{g})$ δίνεται το ακόλουθο ενεργειακό διάγραμμα. Από τις δύο καμπύλες, η μία αναφέρεται στην περίπτωση όπου η αντίδραση πραγματοποιείται παρουσία καταλύτη, ενώ η άλλη στην περίπτωση όπου η αντίδραση πραγματοποιείται χωρίς καταλύτη.



α) Να προσδιορίσετε αν η αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

β) Να υπολογίσετε τόσο για την καταλυόμενη όσο και για τη μη καταλυόμενη αντίδραση, τη μεταβολή ενθαλπίας (ΔH) και την ενέργεια ενεργοποίησης (E_a).

Μονάδες 2

ΘΕΜΑ Γ

Οι φερομόνες συναγερμού και άμυνας είναι ουσίες που εκκρίνονται από τα άτομα μιας κοινωνίας εντόμων, με σκοπό να προειδοποιήσουν τα υπόλοιπα μέλη της κοινωνίας για κάποιο κίνδυνο, ώστε να απομακρυνθούν ή να μαζευτούν, προκειμένου να αμυνθούν. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η φερομόνη συναγερμού της μέλισσας *Apis mellifera*, της οποίας κύριο συστατικό είναι ο οξικός ισοαμυλεστέρας.

Γ1. Ο οξικός ισοαμυλεστέρας μπορεί να παρασκευαστεί με την παρακάτω σειρά οργανικών αντιδράσεων:

- Προσθήκη KCN σε CH_3Br παράγει την ένωση Α, η οποία στη συνέχεια υδρολύεται σε όξινο περιβάλλον και σχηματίζει την ένωση Β.
- Προσθήκη μαγνησίου Mg σε $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{Br}$, σε συνθήκες απόλυτου αιθέρα, παράγει την ένωση Γ. Στην ένωση Γ προστίθεται $\text{HCH}=\text{O}$, με αποτέλεσμα το σχηματισμό της ένωσης Δ, η οποία στη συνέχεια υδρολύεται και σχηματίζει την ένωση Ε.
- Αναμιγνύουμε τις ενώσεις Β και Ε σε όξινο περιβάλλον και παράγεται η οργανική ένωση Ζ, που είναι ο οξικός ισοαμυλεστέρας.

Να προσδιορίσετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α έως Ζ.

Μονάδες 9

Γ2. Να προτείνετε έναν τρόπο διάκρισης των ενώσεων $\text{HCH}=\text{O}$, $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.

Μονάδες 3

Γ3. Να συμπληρώσετε τις παρακάτω αντιδράσεις με τα απαραίτητα προϊόντα και τους κατάλληλους συντελεστές.

- $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O} + \text{Αντιδραστήριο Fehling} \rightarrow$
- $(\text{COONa})_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

Μονάδες 2

Γ4. Να προσδιορίσετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό μέσο στις αντιδράσεις i και ii.

Μονάδες 1

Γ5. Γνωρίζοντας ότι ο ατομικός αριθμός του μαγγανίου Mn είναι $Z=25$, να εξηγήσετε γιατί το υπερμαγγανικό κάλιο KMnO_4 μπορεί να δράσει αποκλειστικά ως οξειδωτικό μέσο.

Μονάδες 3

Γ6. Δείγμα μάζας 6 g που αποτελείται από οξαλικό νάτριο $(\text{COONa})_2$, οξαλικό οξύ $(\text{COOH})_2$ και αδρανείς ύλες, διαλύεται σε νερό και αραιώνεται σε τελικό όγκο 100 mL (διάλυμα Δ1). Λαμβάνουμε 25 mL διαλύματος Δ1 και τα ογκομετρούμε με 50 mL διαλύματος NaOH 0,1M. Άλλα 25mL διαλύματος Δ1 οξινίζονται με H_2SO_4 και ογκομετρώνται με 30 mL διαλύματος KMnO_4 0,1M. Να υπολογίσετε τη σύσταση (σε g) του αρχικού δείγματος.

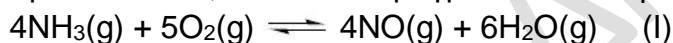
Μονάδες 7

Δίνονται τα ατομικά βάρη A_r των παρακάτω στοιχείων: C=12, H=1, Na=23, O=16

ΘΕΜΑ Δ

Για την παραγωγή νιτρικού οξέος HNO_3 στη βιομηχανία ακολουθούνται τρία στάδια. Στο πρώτο στάδιο αναμιγνύουμε αέρια NH_3 με ατμοσφαιρικό αέρα (σύστασης 20%v/v O_2 , 80%v/v N_2) σε αναλογία 1:9.

Σε δοχείο σταθερού όγκου διαβιβάζονται 120L NH_3 και η απαιτούμενη ποσότητα αέρα, σε πίεση 8,2atm και θερμοκρασία 927°C, οπότε και πραγματοποιείται η παρακάτω αντίδραση



Δ1. Πόσα L O_2 διαβιβάστηκαν στο δοχείο;

Μονάδες 2

Δ2. Να εξηγήσετε τι εξυπηρετεί η μεγάλη περίσσεια ατμοσφαιρικού αέρα στην πραγματοποίηση της αντίδρασης.

Μονάδες 1

Η αντίδραση πραγματοποιείται παρουσία καταλυτή, ο οποίος αποτελείται από ύφασμα με ίνες Pt και Rh.

Δ3. Η κατάλυση είναι ετερογενής ή ομογενής;

Μονάδες 1

Δ4. Αν γνωρίζετε ότι η απόδοση της αντίδρασης (I) είναι 96% να υπολογίσετε τη σύσταση του μίγματος ισορροπίας (I).

Μονάδες 3

Μετά από ψύξη του μίγματος ισορροπίας (I) και την απομόνωση του NO , ακολουθεί το δεύτερο στάδιο της διαδικασίας, όπου πραγματοποιείται η παρακάτω αντίδραση

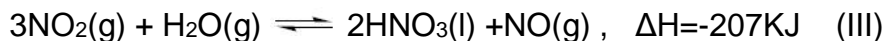


Από το μίγμα ισορροπίας (II) που προκύπτει παραλαμβάνουμε 8mol NO_2 .

Δ5. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης (II).

Μονάδες 5

Στο τρίτο και τελευταίο στάδιο της διαδικασίας, τα 8mol του NO₂ που απομονώσαμε στο προηγούμενο στάδιο τα διοχετεύουμε σε δοχείο όγκου 4L και τα αναμιγνύουμε με 3mol υδρατμών, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση



Δ6. Ποιος είναι ο λόγος που επιλέγουμε η αντίδραση (III) να πραγματοποιείται σε δοχείο αυξημένης πίεσης;

Μονάδες 2

Δ7. Στο δοχείο που πραγματοποιείται η αντίδραση (III) θα επιλέγατε χαμηλή ή υψηλή θερμοκρασία;

Μονάδες 2

Δ8. Γνωρίζοντας ότι στο μίγμα ισορροπίας (III) περιέχονται ισομοριακές ποσότητες NO₂ και HNO₃ να υπολογίσετε

i. Τη σύσταση του μίγματος ισορροπίας (III) σε mol.

Μονάδες 4

ii. Την απόδοση της αντίδρασης (III).

Μονάδες 3

iii. Τη σταθερά ισορροπίας K_c της αντίδρασης (III).

Μονάδες 2

Δίνονται:

- Η παγκόσμια σταθερά των αερίων R=0,082.

Επιμέλεια: Λιάπης Αντώνης, Χημικός, Msc.Οινολόγος