

ΣΑΒΒΑΤΟ 6 ΜΑΪΟΥ 2023

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A.1. Σε υδατικό διάλυμα NH_3 προσθέτουμε στερεό NH_4Cl . Ποιο από τα παρακάτω μεγέθη αυξάνεται:

- α) Το pH του διαλύματος
- β) Ο βαθμός ιοντισμού της NH_3
- γ) Η συγκέντρωση των ιόντων OH^-
- δ) Η συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+

A.2. Όταν αυξήσουμε τη θερμοκρασία σε μια αμφίδρομη αντίδραση:

- α) Η απόδοση της αντίδρασης αυξάνεται
- β) Η τιμή της σταθεράς ισορροπίας K_c αυξάνεται
- γ) Η απόδοση της αντίδρασης αυξάνεται, αν η αντίδραση με κατεύθυνση προς τα δεξιά είναι εξώθερμη.
- δ) Η τιμή της σταθεράς ισορροπίας K_c αυξάνεται, αν η αντίδραση με φορά προς τα δεξιά είναι ενδόθερμη.

A.3. Κάθε ατομικό τροχιακό περιέχει:

- α) Ένα ηλεκτρόνιο
- β) Δύο ηλεκτρόνια
- γ) Μέχρι δύο ηλεκτρόνια
- δ) Μέχρι ένα ηλεκτρόνιο

A.4. Στην ένωση προπανόνη (CH_3COCH_3) υπάρχουν:

- α) 9 σ δεσμοί και 1 π δεσμός
- β) 10 σ δεσμοί και κανένας π δεσμός
- γ) 9 σ δεσμοί και 2 π δεσμοί
- δ) 8 σ δεσμοί και 1 π δεσμός

Μονάδες 20

A.5. Να αναφέρετε ονομαστικά 5 από τους παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα μιας αντίδρασης.

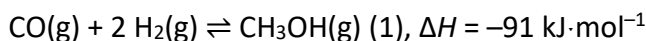
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B.1. Δίνονται τα στοιχεία ${}_5\text{B}$ και ${}_9\text{F}$, τα οποία σχηματίζουν την ένωση BF_3 . Να περιγράψετε και να ερμηνεύσετε, μέσω της θεωρίας του υβριδισμού πώς σχηματίζεται η ένωση αυτή.

Μονάδες 3

B.2. Η μεθανόλη παράγεται από την αντίδραση του μονοξειδίου του άνθρακα με το υδρογόνο σύμφωνα με την αντίδραση που περιγράφει η χημική εξίσωση 1.



Η αντίδραση πραγματοποιείται παρουσία καταλύτη, σε πίεση 98 atm και θερμοκρασία 550 K. Αυτές οι συνθήκες κρίθηκαν οι πλέον κατάλληλες για τη βέλτιστη απόδοση σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα.

α) Να προσδιορίσετε την επίδραση (αυξάνεται, ελαττώνεται, δεν μεταβάλλεται) στην απόδοση της αντίδρασης 1 και στον χρόνο ολοκλήρωσης της αντίδρασης -δηλαδή τον χρόνο που χρειάζεται για να αποκατασταθεί η χημική ισορροπία-, συμπληρώνοντας τα αντίστοιχα κενά του πίνακα 1, για καθεμία από τις μεταβολές που αναγράφονται στη στήλη I του πίνακα.

Μονάδες 4

Πίνακας 1

I. Μεταβολή	II. Απόδοση αντίδρασης	III. Χρόνος ολοκλήρωσης της αντίδρασης
αύξηση πίεσης με μείωση του όγκου του δοχείου		
αύξηση θερμοκρασίας		

β) Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας. (ΜΟΝΑΔΕΣ 6)

B.3. Σε μία απογραφή ενός εργαστηρίου βρέθηκαν τρεις φιάλες (Α, Β, και Γ) χωρίς τις ετικέτες τους που περιέχουν από ένα διαφορετικό άχρωμο υγρό η καθεμία. Σύμφωνα με την προηγούμενη απογραφή, όλα είναι υδατικά διαλύματα, έχουν ίδια συγκέντρωση διαλυμένης ουσίας και περιέχουν χλωριούχο νάτριο (NaCl), προπανικό οξύ ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$) ή υδροχλωρικό οξύ (HCl). Για την ταυτοποίησή τους μετρήθηκε το pH του κάθε διαλύματος στους 25 °C και τα αποτελέσματα καταγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

Φιάλη	pH
A	3
B	3,9
Γ	7

α) Να αντιστοιχίσετε κάθε φιάλη με το περιεχόμενό της.

Μονάδες 3

β) Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

Μονάδες 6

Δίνεται ότι το pH μετρήθηκε στους 25 °C.

B.4.

α) Να χαρακτηρίσετε την παρακάτω πρόταση ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ):

Οι αλδεΐδες αντιδρούν με διάλυμα Fehling και σχηματίζονται κετόνες.

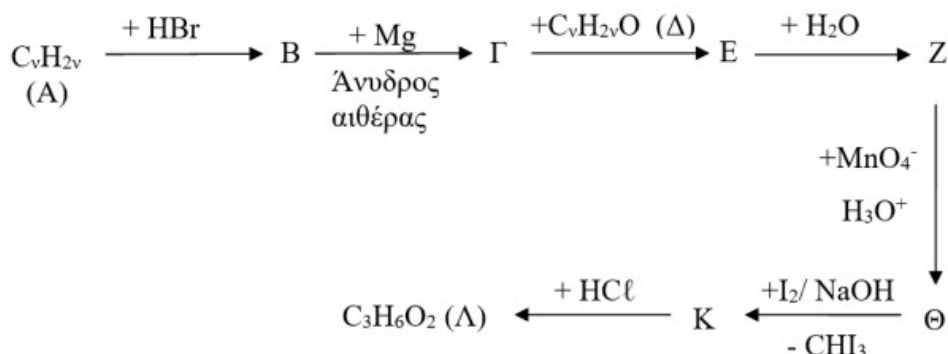
Μονάδα 1

β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας γράφοντας τη χημική εξίσωση της αντίστοιχης αντίδρασης.

Μονάδες 2

ΘΕΜΑ Γ

Γ.1. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α έως και το Λ.

Μονάδες 9

Γ.2. Να προσδιορίσετε τους συντακτικούς τύπους των επόμενων οργανικών ενώσεων:

α) Κορεσμένη μονοκαρβονυλική ένωση (Μ) ανάγει το φελίγγειο υγρό, ενώ με επίδραση $I_2/NaOH$ σχηματίζει κίτρινο ίζημα

β) Κορεσμένη ένωση $C_3H_6O_2$ (Ν) δεν αντιδρά με Na_2CO_3

γ) Η ένωση $C_4H_{10}O$ (Ξ) αντιδρά με Na και ελευθερώνει αέριο H_2 ενώ δεν αποχρωματίζει το υπερμαγγανικό κάλιο.

Μονάδες 3

Γ.3. Το άζωτο (N_2) σχηματίζει χιλιάδες ανόργανες και οργανικές ενώσεις, όπως την αμμωνία NH_3 , το υδροκυάνιο HCN , το νιτρικό HNO_3 , το νιτρώδες οξύ HNO_2 , την ουρία $CO(NH_2)_2$ και τα παράγωγά τους.

Υδατικό διάλυμα Δ1 βρίσκεται σε θερμοκρασία $27^\circ C$ και έχει συγκέντρωση $0,1 M$ σε ουρία ($CO(NH_2)_2$).

α. Να προσδιορίσετε την ωσμωτική πίεση του διαλύματος Δ1. (ΜΟΝΑΔΕΣ 1)

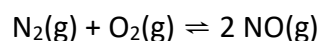
β. Ένα υδατικό διάλυμα Δ2 έχει περιεκτικότητα $0,92\% w/v$ σε μια άγνωστη μοριακή ουσία Α και είναι ισοτονικό με το διάλυμα Δ1 σε θερμοκρασία $27^\circ C$. Να προσδιορίσετε τη σχετική μοριακή μάζα της ουσίας Α.

Μονάδες 3

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

Γ.4. Το μονοξείδιο του αζώτου (NO) είναι ένα άχρωμο αέριο. Επίσης, παράγεται σε διάφορα οργανικά συστήματα και λειτουργεί ως αγγειοδιασταλτικός παράγοντας, ως νευροδιαβιβαστής, ως αντιμικροβιακός παράγοντας κ.ά.

Σε κλειστό δοχείο, του οποίου ο όγκος μπορεί να μεταβληθεί, εισάγουμε $6 mol$ αερίου N_2 και $3 mol$ αερίου O_2 και θερμαίνουμε σε θερμοκρασία $\theta_1^\circ C$. Όταν το σύστημα καταλήξει σε ισορροπία:



η ποσότητα του O_2 στο δοχείο βρέθηκε ίση με 1 mol.

α. Να υπολογιστεί η απόδοση α_1 της αμφίδρομης αντίδρασης.

Μονάδες 2

β. Να βρεθεί η τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας της αντίδρασης στους θ_1 °C.

Μονάδες 2

γ. Σε άλλο όμοιο δοχείο, στην ίδια θερμοκρασία, εισάγουμε 6 mol αερίου N_2 και 6 mol αερίου O_2 . Να υπολογιστεί η απόδοση α_2 της αντίδρασης στη χημική ισορροπία.

Μονάδες 3

Γ.5. Το NO μπορεί να οξειδωθεί σε νιτρικό οξύ (HNO_3). Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στις παρακάτω οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις:

- $Fe + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO_2 + H_2O$
- $Zn + HNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + NO + H_2O$

Μονάδες 2

ΘΕΜΑ Δ

Στο σχολικό εργαστήριο διαθέτουμε τα εξής υδατικά διαλύματα.

i) $NaOH$ συγκέντρωσης 0,005 M (διάλυμα Δ1)

ii) CH_3COOH συγκέντρωσης x M (διάλυμα Δ2)

α) Σε 100 mL του διαλύματος Δ2 προσθέτουμε ποσότητα από το διάλυμα Δ1 τόση ώστε να αντιδράσει ολόκληρη η ποσότητα του CH_3COOH . Διαπιστώνουμε την έκλυση 0,05 kJ θερμότητας. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ2. Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση: $CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$, $\Delta H = -50$ kJ/mol.

Μονάδες 4

β) Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ιοντικής ισορροπίας του CH_3COOH αν το διάλυμα Δ2 εμφανίζει $pH = 3,5$.

Μονάδες 4

γ) Να υπολογίσετε όγκο του νερού που πρέπει να προσθέσουμε σε 200 mL διαλύματος Δ2, ώστε το pH του νέου διαλύματος (διάλυμα Δ3) να διαφέρει κατά μισή μονάδα από το pH του αρχικού διαλύματος.

Μονάδες 8

δ) Σε 100 mL διαλύματος Δ1 προστίθενται 100 mL διαλύματος Δ2 οπότε προκύπτει διάλυμα Δ4 όγκου 200 mL. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ4.

Μονάδες 9

Όλες οι παραπάνω διαδικασίες γίνονται σε θερμοκρασία 25° C όπου η σταθερά αυτοϊοντισμού του νερού έχει τιμή $K_w = 10^{-14}$ M². Δίνεται ότι οι συνήθεις προσεγγίσεις γίνονται.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ