

ΤΑΞΗ: Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ: ΑΓΓΕΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΜΑΡΙΝΟΣ -
ΓΡΗΓΟΡΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ - ΤΣΑΚΑΝΙΑ ΜΑΡΙΑ

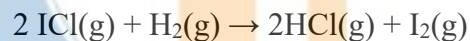
ΘΕΜΑ Α

Στις προτάσεις Α1 έως Α5 να γράψετε τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

Α1. Στην αντίδραση $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{CO} \rightarrow 2 \text{Fe} + 3 \text{CO}_2$

- α. το οξείδιο του σιδήρου (III) δρα ως αναγωγικό,
- β. το οξείδιο του σιδήρου (III) δρα ως οξειδωτικό,
- γ. το μονοξείδιο του άνθρακα δρα ως οξειδωτικό,
- δ. το οξείδιο του σιδήρου (III) δεν προκαλεί ούτε οξείδωση ούτε αναγωγή.

Α2. Σε ορισμένη θερμοκρασία η τιμή της σταθεράς ταχύτητας της αντίδρασης που ακολουθεί είναι $K = 1,63 \cdot 10^{-6} \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.



Ποια είναι η τάξη της αντίδρασης;

- α. 1ης
- β. 2ης
- γ. 3ης
- δ. Δεν μπορεί να προσδιοριστεί με τα διαθέσιμα δεδομένα

Α3. Σε ένα κλειστό δοχείο, με δυνατότητα μεταβολής του όγκου του έχει αποκατασταθεί, σε ορισμένη θερμοκρασία, η ισορροπία:



Στην ισορροπία το αέριο μείγμα είναι ασθενώς καστανοκόκκινο. Μπορούμε να το κάνουμε πιο έντονα καστανοκόκκινο αν

- α. ελαττώσουμε τη θερμοκρασία, χωρίς μεταβολή όγκου.
- β. ελαττώσουμε τον όγκο του δοχείου, χωρίς μεταβολή θερμοκρασίας.
- γ. εισάγουμε ευγενές αέριο, χωρίς μεταβολή όγκου και θερμοκρασίας.
- δ. αυξήσουμε τον όγκο του δοχείου, χωρίς μεταβολή θερμοκρασίας.

Α4. Αυξάνουμε την θερμοκρασία ενός υδατικού διαλύματος ασθενούς οξέος. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση

- α. της σταθεράς ιοντισμού του οξέος.
- β. του βαθμού ιοντισμού του οξέος.
- γ. του pH του διαλύματος.

δ. της συγκέντρωσης οξονίων του διαλύματος.

A5. Η ένωση που δεν αποχρωματίζει όξινο διάλυμα KMnO_4 σε συνήθεις συνθήκες, ενώ αντιδρά με Na προκαλώντας την έκλυση αερίου είναι η

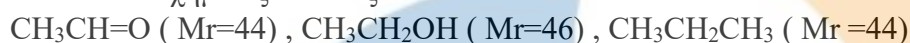
- α. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- β. CH_3COOH
- γ. HCOONa
- δ. $(\text{COOH})_2$

Μονάδες 25

ΘΕΜΑ Β

B1.

A. Δίνονται οι χημικές ενώσεις :



Να τις κατατάξετε κατά σειρά αυξανόμενου σημείου βρασμού αιτιολογώντας την απάντησή σας.

Μονάδες 4

B. Δίνεται η χημική εξίσωση : $\text{CO(g)} + 2 \text{H}_2\text{(g)} \xrightleftharpoons{\text{ZnO(s)}} \text{CH}_3\text{OH(g)}$

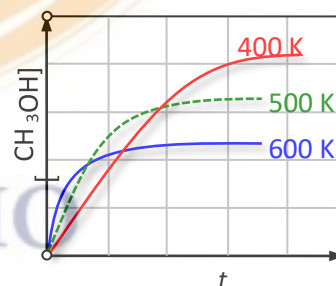
1. Να δείξετε ότι η αντίδραση είναι οξειδοαναγωγική.
2. Ποια επίδραση θα έχουν στην ταχύτητα σχηματισμού της CH_3OH και στην απόδοση της αντίδρασης οι παρακάτω μεταβολές
 - α. προσθήκη καταλύτη ZnO
 - β. ελάττωση του όγκου του δοχείου με σταθερή θερμοκρασία

Μονάδες 4

B2.

A. Η μεθανόλη, CH_3OH , παρασκευάζεται με την καταλυτική μετατροπή μίγματος $\text{H}_2\text{(g)}$ και CO(g) σε θερμοκρασία 520 K και πίεση 50-100 atm, σύμφωνα με την εξίσωση: $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH(g)}$

Σε δοχείο εισάγονται ποσότητες CO(g) και $\text{H}_2\text{(g)}$ και αποκαθίσταται η παραπάνω χημική ισορροπία. Στο γράφημα που ακολουθεί εμφανίζεται η $[\text{CH}_3\text{OH}]$ σε συνάρτηση με το χρόνο από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας σε τρεις θερμοκρασίες, 400 K, 500 K και 600 K. Να εξηγήσετε:



α. Αν η αντίδραση προς τα δεξιά είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη.

β. Γιατί χρησιμοποιείται υψηλή θερμοκρασία αν και η συγκέντρωση της $\text{CH}_3\text{OH(g)}$ είναι μεγαλύτερη σε χαμηλότερες θερμοκρασίες.

Μονάδες 5

B. Δίνεται το παρακάτω σχήμα
Ημιπερατή μεμβράνη

| | |
|--|--|
| 1L υδατικό διάλυμα Ca(OH) ₂ pH = 13 | 1 L υδατικό διάλυμα ουρίας C = 0,1 M |
|--|--|

$$\Theta = 25^{\circ}\text{C}$$

$$\Theta = 25^{\circ}\text{C}$$

$$K_w = 10^{-14}$$

- α.** Προς ποια κατεύθυνση θα γίνει ώσμωση ;
β. Πως θα μεταβληθεί το pH του διαλύματος Ca(OH)₂ ;

Μονάδες 3

- B3.** Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις σαν σωστές ή λανθασμένες
α. Το ${}^3\text{Li}$ έχει μεγαλύτερη ενέργεια 2^{ου} ιοντισμού από το ${}_{12}\text{Mg}$
β. Κατά τη μετάπτωση του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου από τη στιβάδα L στη στιβάδα K , εκπέμπεται φωτόνιο με μεγαλύτερο μήκος κύματος από ότι κατά τη μετάπτωση από τη στιβάδα M στην K
γ. Το μέγεθος του ιόντος ${}_{26}\text{Fe}^{+2}$ είναι μεγαλύτερο από το μέγεθος του ιόντος ${}_{26}\text{Fe}^{+3}$

► Να αιτιολογήσετε τους χαρακτηρισμούς για τις προτάσεις (α) και (γ).

Μονάδες 3

B4. Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα :

Δ1: υδατικό διάλυμα μονοπρωτικού οξέος HA , με pH =2

Δ2: υδατικό διάλυμα μονοπρωτικού οξέος HB , με pH =2

Σε δύο διαφορετικές κωνικές φιάλες ογκομετρούμε ξεχωριστά 50 mL του κάθε διαλύματος με πρότυπο διάλυμα KOH 0,1 M.

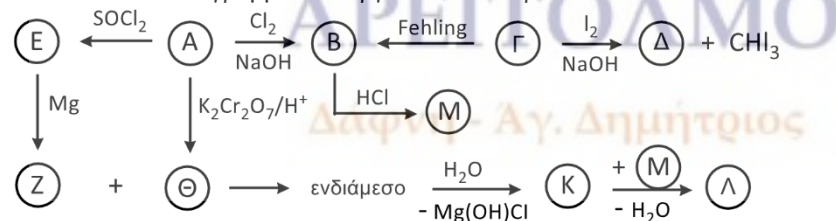
Για το ισοδύναμο σημείο του Δ1 απαιτήθηκαν 5 mL πρότυπου , ενώ για το ισοδύναμο σημείο του Δ2 απαιτήθηκαν 500 mL πρότυπου.

- α.** Να δείξετε ότι το ένα οξύ είναι ισχυρό και το άλλο ασθενές
β. Αν τα A και B είναι στοιχεία που ανήκουν στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα να εξηγήσετε ποιο έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται το διάγραμμα των οργανικών αντιδράσεων που ακολουθεί.



- α.** Να γράφουν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων A, B, Γ, Δ, E, Z, Θ, K, Λ, M.

Μονάδες 6

β. 0,6 mol $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ αντιδρούν πλήρως με H_2O σε όξινο περιβάλλον και σχηματίζεται μίγμα οργανικών ενώσεων Α (κύριο προϊόν) και Β (β προϊόν).

Για την πλήρη οξείδωση του μίγματος απαιτούνται 560 mL διαλύματος KMnO_4 0,5 M, οξεισιμένου με H_2SO_4 .

Να υπολογιστούν τα mol της Α που σχηματίστηκαν καθώς και το ποσοστό της $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ που μετατράπηκε στη Β.

γ. Να προτείνετε έναν τρόπο διάκρισης των ουσιών Α και Β.

(δεν απαιτείται η αναγραφή χημικής εξίσωσης)

Μονάδες 6

Γ2. Το διάλυμα KMnO_4 0,05 M χρησιμοποιείται στην ογκομέτρηση διαλύματος $(\text{COOH})_2$ όγκου 100ml. Για τον προσδιορισμό του Ι.Σ απαιτούνται 40ml από το πρότυπο δ/μα KMnO_4 .

α. Να βρεθεί η συγκέντρωση (C) του διαλύματος $(\text{COOH})_2$.

β. Απαιτείται δείκτης στην ογκομέτρηση αυτή;

γ. Τι είδους κατάλυση παρατηρείται στην παραπάνω αντίδραση και τι διαφορά θα είχαμε στην ταχύτητα αν προσθέταμε στην αρχή της ογκομέτρησης Mn^{2+} ;

Μονάδες 4

Γ3. Σε 400 mL διαλύματος H_2SO_4 1 M προσθέτουμε 13 g ενός σύρματος Zn ($A_r = 65$), χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος. Η αντίδραση που πραγματοποιείται:



έχει νόμο ταχύτητας $u = k \cdot [\text{H}_2\text{SO}_4]$.

Η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι $u = 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

α. Ποια είναι η τιμή και ποιες οι μονάδες της σταθεράς ταχύτητας k;

β. Να υπολογιστεί ο όγκος του H_2 που παράγεται, μετρημένος σε συνθήκες STP.

γ. Να γίνει το διάγραμμα της συγκέντρωσης συναρτήσει του χρόνου για το H_2SO_4 και το ZnSO_4 .

δ. Αν η ίδια ποσότητα Zn (13 g) προστεθεί με τη μορφή σκόνης, ποια επίδραση θα έχει:

i. Στον όγκο του H_2 που ελευθερώθηκε, μετρημένο σε STP.

ii. Στο διάγραμμα της συγκέντρωσης του ZnSO_4 συναρτήσει του χρόνου;

Μονάδες 5

Γ4. Ποσότητα αλκενίου (Α) αντιδρά με Br_2 σε διαλύτη CCl_4 και προκύπτει οργανική ένωση (Β).

1,01 g της ένωσης Β διαλύεται σε CCl_4 σχηματίζοντας διάλυμα όγκου 500 mL με ωσμωτική πίεση $\Pi = 0,25 \text{ atm}$. Επίσης, το προϊόν Β αντιδρά με NaOH σε αλκοολικό διάλυμα και προκύπτει αλκίνιο (Γ).

Ποιοι είναι οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α και Γ;

Σχετικές ατομικές μάζες, C:12, H:1, Br:80. Στις συνθήκες του πειράματος της ωσμωμετρίας ισχύει: $RT = 25 \text{ L} \cdot \text{atm/mol}$.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σε δοχείο όγκου 2 L εισάγονται ω mol C(s) και φ mol CO₂(g) και αποκαθίσταται η ισορροπία : $C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2 CO(g)$.

Στην κατάσταση ισορροπίας βρέθηκαν 1 mol C , 1 mol CO₂ και 4 mol CO.

α. Να υπολογίσετε την απόδοση (κλασματικός αριθμός) και τη σταθερά Kc

β. Από την ισορροπία απομακρύνονται λ mol CO και ταυτόχρονα αυξάνεται ο όγκος του δοχείου στα 4 L υπό σταθερή θερμοκρασία. Στη νέα χημική ισορροπία βρέθηκαν 0,5 mol CO₂.

Να υπολογίσετε την τιμή του λ και την απόδοση της αντίδρασης (κλασματικός αριθμός) από την αρχή μέχρι τη νέα χημική ισορροπία.

Μονάδες 6

Δ2. Διαθέτουμε τις παρακάτω πληροφορίες :

• Υδατικό διάλυμα άλατος NH₄A έχει pH = 7 , στους Θ=25°C,
Δίνονται : $K_b(NH_3)=10^{-5}$, $K_w=10^{-14}$.

• Υδατικό διάλυμα οξέος HB ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα KOH 0,1M.

Όταν προστεθούν 10 mL πρότυπου το pH του υδατικού διαλύματος είναι 4 ενώ όταν προστεθούν επιπλέον 30 mL πρότυπου καταλήγουμε στο ισοδύναμο σημείο (όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C).

Με βάση τις παραπάνω πληροφορίες να συγκρίνετε την ισχύ των δύο ασθενών οξέων HA και HB.

Τα δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 6

Δ3. α. Να ισοσταθμίσετε τη χημική εξίσωση :



β. Να υπολογίσετε την ενθαλπία της αντίδρασης [1] αν δίνονται στις συνθήκες που πραγματοποιείται η αντίδραση $\Delta H_F(NH_3) = - 80 \text{ KJ/mol}$, $\Delta H_F(NH_4Cl) = - 310 \text{ KJ/mol}$

γ. Σε 1,1 L υδατικού διαλύματος NH₃ 2 M διοχετεύουμε 0,6 mol Cl₂, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και προκύπτει υδατικό διάλυμα Δ1 σύμφωνα με την αντίδραση [1]. Να υπολογίσετε

γ1. Το ποσό θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάτε μέχρι την ολοκλήρωση της αντίδρασης.

γ2. Το pH του διαλύματος Δ1.

Δίνονται: $K_b(NH_3) = 2 \cdot 10^{-5}$, $K_w = 10^{-14}$

δ. Διάλυμα Δ2 CH₃NH₂ έχει συγκέντρωση 0,2 M και όγκο 20 mL.

Το διάλυμα ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HCl 0,2 M και στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης βρέθηκε ότι pH = 5,5.

δ1. Να συγκρίνετε την ισχύ των βάσεων NH₃ και CH₃NH₂.

δ2. Με βάση το αποτέλεσμα της παραπάνω σύγκρισης ισχύος να εξηγήσετε ποιος από τους υποκαταστάτες CH₃- και H- ασκεί εντονότερο +I επαγωγικό φαινόμενο.

δ3. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε το διάλυμα Δ2 με διάλυμα HCl 0,1 M, ώστε να προκύψει διάλυμα με $[\text{OH}^-] = 2 \cdot 10^{-5} \text{ M}$;

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C, όπου $K_w = 10^{-14}$. Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 13

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !!!



ΑΡΕΙΤΟΛΜΟ

Δάφνη - Αγ. Δημήτριος