

ΤΑΞΗ: Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

Υπεύθυνοι καθηγητές: ΑΓΓΕΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΜΑΡΙΝΟΣ
ΓΡΗΓΟΡΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ
ΤΣΑΚΑΝΙΑ ΜΑΡΙΑ

ΘΕΜΑ Α

A1. Δίνεται η χημική ισορροπία που ακολουθεί: $2 A(g) \rightleftharpoons B(g)$, $\Delta H = - 21 \text{ KJ}$
Αν K_1 και K_2 είναι οι σταθερές ταχύτητας της αντίδρασης προς τα δεξιά και προς τα αριστερά, αντίστοιχα, και K_c η σταθερά της χημικής ισορροπίας, ποια είναι η επίδραση ενός καταλύτη στις τιμές των K_1 , K_2 και K_c ;

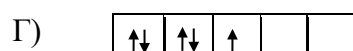
- α. Η K_1 και η K_2 μειώνονται ενώ η K_c παραμένει η ίδια
- β. Η K_1 μειώνεται, η K_2 αυξάνεται και η K_c μειώνεται
- γ. Η K_1 και η K_2 αυξάνονται ενώ η K_c παραμένει η ίδια
- δ. Η K_1 και η K_2 αυξάνονται ενώ η K_c μειώνεται

A2. Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία:

$A(g) + 2 B(g) \rightleftharpoons \Gamma(g) + \chi \Delta(g)$, χ ακέραιος αριθμός. Παρατηρήθηκε ότι η αύξηση του όγκου του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της ποσότητας του $\Gamma(g)$ και επομένως:

- α. $\chi = 1$
- β. $\chi = 2$
- γ. $\chi = 1$ ή 2
- δ. $\chi = 3$

A3. Η δομή της υποστιβάδας 3d του ιόντος ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$, στη θεμελιώδη κατάσταση, είναι:



A4. Διάλυμα HNO_3 και διάλυμα HCOOH έχουν το ίδιο pH. Ίσοι όγκοι από τα διαλύματα αυτά ογκομετρούνται με το ίδιο πρότυπο διάλυμα KOH , παρουσία φαινολοφθαλεΐνης (περιοχή αλλαγής χρώματος 8,2-10). Τι από τα παρακάτω θα ισχύει;

- α.** Στο τελικό σημείο των δύο ογκομετρήσεων και τα δύο διαλύματα θα έχουν όξινο pH.
- β.** Το διάλυμα του HCOOH θα απαιτήσει μικρότερο όγκο πρότυπου διαλύματος.
- γ.** Το διάλυμα του HNO_3 απαιτεί μικρότερο όγκο πρότυπου διαλύματος.
- δ.** Και τα δύο διαλύματα θα απαιτήσουν τον ίδιο όγκο του πρότυπου διαλύματος.

A5. Δίνονται οι ενώσεις: αιθανόλη (I), 2-προπανόλη (II), προπανάλη (III) και προπανόνη (IV). Από τις ενώσεις αυτές:

Αντιδρούν με HCN και αποχρωματίζουν όξινο διάλυμα KMnO_4 :

- α.** μόνο η (III)
- β.** οι (I) και (III)
- γ.** οι (III) και (IV)
- δ.** όλες

Μονάδες 25

ΘΕΜΑ Β

B1. Οι ενέργειες 1ου ιοντισμού 4 στοιχείων Α, Β, Γ και Δ με διαδοχικούς ατομικούς αριθμούς Z, Z+1, Z+2, Z+3 είναι: 999, 1251, 1520 και 419 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, αντίστοιχα.

- α)** Σε ποιες ομάδες του Π.Π. μπορεί να ανήκουν τα στοιχεία αυτά; Ποιο από τα στοιχεία αυτά είναι μέταλλο;
- β)** Το στοιχείο Β είναι το 2ο της ομάδας του. Ποια είναι η κατανομή των ηλεκτρονίων του σε υποστιβάδες;

Μονάδες 6

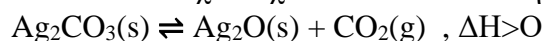
B2. Διαθέτουμε ρυθμιστικό διάλυμα CH_3COOH C (M) - CH_3COOK C(M) και όγκου VL.

- α)** Να προτείνετε 3 τρόπους με τους οποίους μπορούμε να παρασκευάσουμε το παραπάνω ρυθμιστικό διάλυμα.
- β)** Στο παραπάνω ρυθμιστικό διάλυμα προσθέτουμε μικρή ποσότητα KOH . Να εξηγήσετε γράφοντας και τις σχετικές χημικές εξισώσεις γιατί το pH του ρυθμιστικού διαλύματος παραμένει πρακτικά σταθερό.
- γ.** Αραιώνουμε το ρυθμιστικό διάλυμα σε όγκο $V'=10V$. Να εξηγήσετε πως θα μεταβληθεί ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH .

Μονάδες 6

Δάφνη - Αγ. Δημήτριος

B3. Σε ένα δοχείο έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία :



- α.** Να γραφεί ο τύπος της Kc για την παραπάνω ισορροπία και οι μονάδες της.

Μονάδες 1

β. Διατηρώντας τον όγκο σταθερό μειώνεται η θερμοκρασία.

Να εξηγήσετε:

- 1] Προς ποια κατεύθυνση θα μετατοπιστεί η ισορροπία
- 2] Πως θα μεταβληθεί η τιμή της Kc
- 3] Πως θα μεταβληθούν η ποσότητα (mol) και η συγκέντρωση του CO_2

Μονάδες 2

γ. Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία αυξάνεται ο όγκος του δοχείου.

Να εξηγήσετε:

- 1] Προς ποια κατεύθυνση θα μετατοπιστεί η ισορροπία
- 2] Πως θα μεταβληθεί η τιμή της K_c
- 3] Πως θα μεταβληθεί η ποσότητα και η συγκέντρωση του CO_2

Μονάδες 2

δ. Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία και τον όγκο του δοχείου, προστίθεται επιπλέον ποσότητα CO_2 . Στη νέα χημική ισορροπία που θα δημιουργηθεί τα mol CO_2 , σε σχέση με την αρχική κατάσταση ισορροπίας θα είναι :

- α. περισσότερα β. λιγότερα γ. ίσα

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 2

B4. Δίνονται οι οργανικές ενώσεις :

- [1] $CH_3CH=CHCH_3$
- [2] $HCH=O$,
- [3] $HOCH_2CH_2CH=O$
- [4] CH_3COOH
- [5] $CH_3COOCH_2CH_3$
- [6] $CH_3CH_2CH_2OH$

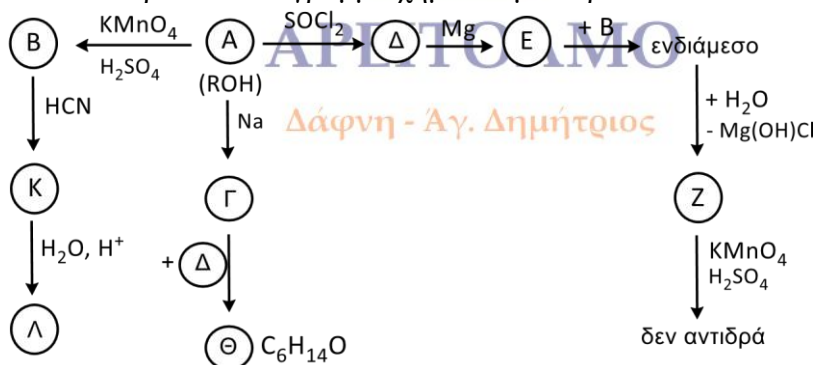
Να αντιστοιχήσετε τις ενώσεις με μία από τις παρακάτω ιδιότητες:

- α. Διασπά το $NaHCO_3$
- β. Με την επίδραση όξινου διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ μπορεί να δώσει δύο προϊόντα ενώ δεν ανάγει το φελίγειο υγρό
- γ. Με προσθήκη νερού σε όξινο περιβάλλον δίνει μοναδικό προϊόν
- δ. Ανάγει το αντιδραστήριο Tollens και με επίδραση Na εκλύει αέριο
- ε. Με επίδραση όξινου διαλύματος $KMnO_4$ εκλύει αέριο το οποίο θολώνει το ασβεστόνερο
- ζ. με επίδραση ισομοριακής ποσότητας $NaOH$ δίνει βασικό διάλυμα

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A, B, Γ, Δ, E, Z, Θ.

Μονάδες 9

Γ2. Ομογενές μείγμα δύο κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών A και B ($M_rA < M_rB$) ζυγίζει 68,4 g και η αναλογία mol των A και B είναι 1:4 αντίστοιχα. Η ποσότητα του μείγματος

χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το 1ο μέρος αντιδρά πλήρως με Na και προκύπτουν 5,6 L αερίου H₂ σε s.t.p. Το 2ο μέρος αποχρωματίζει το πολύ 240 mL διαλύματος KMnO₄ 1 M, οξεισμένου με H₂SO₄. Να προσδιορισθούν οι συντακτικοί τύποι των δύο αλκοολών.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες C =12,O=16,H=1

Μονάδες 7

Γ3. 0,6 mol CH₃COOH και 0,6 mol CH₃CH₂OH φέρονται προς αντίδραση, σύμφωνα με την εξίσωση:



α) Να υπολογιστεί η απόδοση της αντίδρασης.

β) Πόσα mol CH₃CH₂OH πρέπει να προστεθούν επιπλέον στην φιάλη της παραπάνω ισορροπίας, ώστε να σχηματιστούν συνολικά 0,5 mol εστέρας;

γ) 0,4 mol CH₃COOH και κ mol CH₃CH₂OH φέρονται προς αντίδραση σε άλλη φιάλη και αποκαθίσταται η παραπάνω χημική ισορροπία στην οποία σχηματίζεται εστέρας με απόδοση 80%. Ποια η τιμή του κ;

δ) Αν χρησιμοποιήσουμε την αλκοόλη επισημασμένη με το ισότοπο του οξυγόνου ¹⁸O με ανάλογες χημικές ιδιότητες με το συνηθισμένο οξυγόνο. Όταν επέλθει χημική ισορροπία το ισότοπο οξυγόνου ¹⁸O σε ποια σώματα θα βρίσκεται.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Α

Δ1. Η αμφεταμίνη είναι μία φαρμακευτική ουσία που λειτουργεί ως ασθενής μονοπρωτική βάση και μπορεί απλά να συμβολιστεί ως ANH₂ (αμίνη).

13,5 αμφεταμίνης (ANH₂) διαλύονται σε 500 ml H₂O, χωρίς μεταβολή του όγκου, οπότε προκύπτει διάλυμα Y₁. 40 ml υδατικού διαλύματος Y₁ ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα HCl, συγκέντρωσης 0,2 M. Για το ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης απαιτούνται 40 ml του πρότυπου διαλύματος.

α) Να υπολογίσετε τη σχετική μοριακή μάζα (M_r) της αμφεταμίνης. **Μονάδες 3**

β) Το διάλυμα που προκύπτει στο ισοδύναμο σημείο αραιώνεται με νερό σε όγκο 800 ml, οπότε το τελικό διάλυμα Y₂ το οποίο έχει pH=5,5.

γ) Ποια η K_b της ασθενούς βάσης ANH₂; **Μονάδες 3**

ii) Να εξηγήσετε γιατί ο δείκτης ερυθρό του μεθυλίου (αλλαγή χρώματος: pH = 4,2-6,2) είναι κατάλληλος για την ογκομέτρηση, ενώ ο δείκτης φαινολοφθαλεΐνη (αλλαγή χρώματος: pH = 8,2-10), όχι. **Μονάδες 2**

γ) Αναμειγνύουμε ορισμένο όγκο του Y₁ με ίσο όγκο διαλύματος Y₃ ασθενούς βάσης Γ, συγκέντρωσης 0,8 M, οπότε προκύπτει τελικό διάλυμα Δ₄ με βαθμό ιοντισμού της βάσης ANH₂, α_{ANH₂}=1/3 10⁻². Να βρεθεί η [OH⁻] στο Δ₄ και η K_{bΓ}.

Μονάδες 5

Η θερμοκρασία όλων των διαλυμάτων είναι 25° C όπου K_w = 10⁻¹⁴.

Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Δ2. Δίνονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

Υ4 ΗΑ 0,1M, pH =3 (25°C)

Υ5ΗΒ 0,01M, pH = 3,5 (θ°C ≠25°C)

Υ6ΝαΒ 0,01M, pH = 8 (θ°C)

α) Να εξηγήσετε αν η θερμοκρασία είναι μικρότερη ή μεγαλύτερη από 25 °C.

Να συγκρίνετε την ισχύ των οξέων ΗΑ και ΗΒ.

Μονάδες 6

Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

β) Πόσα mol Ba(OH)₂, χωρίς μεταβολή όγκου θα προσθέσουμεσε 2L του Υ4 έτσι ώστε να προκύψει τελικό διάλυμα με pH =5.

Μονάδες 6

Η θερμοκρασία όλων των διαλυμάτων είναι 25° C όπου $K_w = 10^{-14}$.

Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.



ΑΡΕΙΤΟΛΜΟ

Δάφνη - Αγ. Δημήτριος