

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ 1^ο

A. Στις ερωτήσεις **1-5**, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:

1) Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα έχει μεγαλύτερο pH στην ίδια θερμοκρασία;

α. CH_3ONa 0,1M

β. CH_3COONa 0,1M

γ. NH_3 0,1M

δ. NaOH 0,01M

2) Σε ένα άτομο ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που μπορεί να έχουν κβαντικούς αριθμούς $n=4$ και $l=2$ είναι:

α. 2

β. 8

γ. 10.

δ. 18

3) Υδατικό διάλυμα υδροχλωρίου 10^{-7} M στους 25°C έχει:

α. $\text{pH} = 7$

β. $\text{pH} > 7$

γ. $\text{pH} < 7$

δ. δεν μπορούμε να γνωρίζουμε.

4) Από τα παρακάτω το μικρότερο σημείο βρασμού έχει:

- α. το H_2
- β. το $NaCl$
- γ. η CH_3CH_2OH
- δ. το HCl

5) Σε περίπτωση ασθενούς με συμπτώματα έντονης αφυδάτωσης χορηγούμε ενδοφλέβια:

- α) καθαρό νερό
- β) υπερτονικό διάλυμα $NaCl$
- γ) ισοτονικό διάλυμα $NaCl$ (0,9% w/v, φυσιολογικός ορός)
- δ) υποτονικό διάλυμα $NaCl$

(μονάδες 25)

ΘΕΜΑ 2^ο

A) Δίνονται τα στοιχεία $_{11}Na$, $_{16}S$ και $_{19}K$.

α. Να θέσετε τα στοιχεία αυτά, κατά σειρά αυξανόμενης ατομικής ακτίνας, αιτιολογώντας την απάντησή σας αποκλειστικά με βάση τη θέση τους στον Περιοδικό Πίνακα.

β. Ποιο από τα $_{11}Na$ και $_{16}S$ έχει μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας με κριτήριο την ατομική ακτίνα και το δραστικό πυρηνικό φορτίο.

(μονάδες 4)

B) Να συγκρίνετε τις συχνότητες μετάπτωσης:

i. $4p \rightarrow 3s$

ii. $4p \rightarrow 3d$ στο ιόν του ${}_2He^+$ στην αέρια κατάσταση. Να τεκμηριώσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 4)

Γ) Δίνονται τα στοιχεία $_{17}Cl$ και $_{53}I$.

i) Να εξηγήσετε ποιο στοιχείο έχει μεγαλύτερη ηλεκτραρνητικότητα.

ii) Να συγκρίνετε ως προς την ισχύ τις βάσεις I^- και Cl^- .

iii) Δίνονται τα ασθενή οξέα $\text{HClO}(\text{H}-\text{O}-\text{Cl})$ και $\text{HIO}(\text{H}-\text{O}-\text{I})$. Να αιτιολογήσετε ποιο από τα υδατικά διαλύματα ίδιας συγκέντρωσης HClO και HIO θα έχει μικρότερο pH στην ίδια θερμοκρασία.

(μονάδες 9)

Δ) Ένα δοχείο περιέχει σε κατάσταση ισορροπίας N_2O_4 και NO_2 σε $\theta^\circ\text{C}$. Το μείγμα ισορροπίας περιέχει 20% v/v N_2O_4 και ο όγκος του δοχείου είναι 4L. Η σταθερά K_c της χημικής ισορροπίας:

$\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ στους $\theta^\circ\text{C}$ είναι ίση με 10. Να υπολογίσετε πόσα mol από κάθε αέριο περιέχει το δοχείο.

(μονάδες 8)

ΘΕΜΑ 3^ο

A) Μια χημική αντίδραση μετατροπής του SO_2 σε SO_3 είναι η ακόλουθη:

Σε δοχείο σταθερού όγκου V βρίσκεται σε ισορροπία μείγμα από 1 mol SO_2 , 1,5 mol NO_2 , 8 mol SO_3 και 3 mol NO .

1) Να υπολογίσετε την K_c της αντίδρασης.

Όταν στο μείγμα της ισορροπίας προσθέσουμε 0,5 mol SO_2 και 5 mol NO , απορροφώνται 10 kJ. Να υπολογίσετε:

2) Τη σύσταση του νέου μείγματος ισορροπίας.

3) Τη ΔH της αντίδρασης.

(μονάδες 6)

B) Διαθέτουμε τα διαλύματα Δ_1 και Δ_2 που περιέχουν HNO_3 και το pH τους είναι αντίστοιχα 0 και 3. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να το αναμείξουμε ώστε να σχηματίσουμε διάλυμα Δ_3 HNO_3 με $\text{pH}=2$;

(μονάδες 6)

Γ) Μια άλλη αντίδραση μετατροπής του SO_2 σε SO_3 είναι η:



Σε ένα πείραμα μελετήθηκε η ταχύτητα της αντίδρασης (4) και στον παρακάτω πίνακα δίνονται τα πειραματικά δεδομένα. Όλες οι αντιδράσεις πραγματοποιήθηκαν στην ίδια θερμοκρασία σε δοχείο όγκου 500 mL.

$[\text{SO}_2]_{\text{αρχ.}} / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$[\text{O}_3]_{\text{αρχ.}} / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$\text{υαρχ.} / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
--	---	---

0,25	0,40	0,05
0,25	0,20	0,05
0,50	0,30	0,20

- i) Να υπολογίσετε την τάξη της αντίδρασης για κάθε αντιδρών.
 ii) Να υπολογίσετε τη σταθερά ταχύτητας k.

Στο τρίτο πείραμα για το χρονικό διάστημα 0 έως 2 min ο μέσος ρυθμός σχηματισμού του SO₃ υπολογίστηκε ίσος με 4 g/min.

- iii) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του O₃ στο τέλος των δύο λεπτών.

Δίνονται: Ar:O = 16, S= 32.

(μονάδες 7)

Δ) Για τα δείκτη ερυθρό του αιθυλίου με pK_a=5, η όξινη μορφή έχει χρώμα κόκκινο και η βασική του κίτρινο.

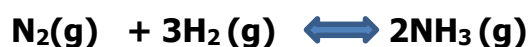
1) Προσθέτουμε μερικές σταγόνες του δείκτη σε 25 ml HCl 0,1 M. Τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2) Στο διάλυμα του HCl προστίθενται σταδιακά υδατικό διάλυμα NaOH 0,1 M. Σε ποια περιοχή του pH θα αλλάξει χρώμα ο δείκτης; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 6)

ΘΕΜΑ 4^ο

Δ1. Η αμμωνία (NH₃) παρασκευάζεται σύμφωνα με την αμφίδρομη αντίδραση που περιγράφεται από την παρακάτω χημική εξίσωση:



Σε δοχείο όγκου 8L, σε θερμοκρασία θ₁ εισάγονται 5 mol N₂ και 11 mol H₂

Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας διαπιστώνεται ότι η ποσότητα της αμμωνίας είναι 2 mol.

α) Να υπολογίσετε την απόδοση (με μορφή κλασματικού αριθμού) της αντίδρασης σύνθεσης της αμμωνίας.

β) Να υπολογίσετε την σταθερά χημικής ισορροπίας K_c της αντίδρασης σύνθεσης της αμμωνίας στη θερμοκρασία θ₁.

γ) Αν η θερμοκρασία του μείγματος ισορροπίας γίνει θ₂, όπου θ₂>θ₁, τότε τα συνολικά mol του μείγματος ισορροπίας γίνονται 15. Να χαρακτηρίσετε την αντίδραση σχηματισμού της αμμωνίας ως ενδόθερμη ή εξώθερμη. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δ2. Από το παραπάνω μείγμα ισορροπίας λαμβάνονται 0,02 mol NH₃ ,τα οποία διαλύονται σε νερό, οπότε σχηματίζεται διάλυμα Y1 όγκου 200 ml.Το pH του διαλύματος Y1 είναι 11.Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_b της NH₃.

Δ3.Πόσα mol HCl πρέπει να προσθέσουμε στο διάλυμα Y1 ώστε να δημιουργηθεί διάλυμα Y2,το pH του οποίου θα διαφέρει από το pH του Y1 κατά δυο μονάδες;

Δ4.Στο διάλυμα Y2 προστίθενται μερικές σταγόνες του δείκτη ερυθρό της φαινόλης με pK_a=8.Δίνεται ότι ο ιοντισμός του δείκτη παριστάνεται από τη χημική εξίσωση:



α) Να υπολογίσετε το λόγο $[\Delta^-]/[\text{H}\Delta]$.

β) Αν η όξινη μορφή του δείκτη έχει χρώμα κίτρινο και η βασική μορφή έχει χρώμα κόκκινο, τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα Y2 μετά την προσθήκη του δείκτη; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 25)